

UTILIZACION DEL CODIGO DE BARRAS PARA EL CONTROL DE
INVENTARIOS DE PRODUCTO TERMINADO-INGENIO PROVIDENCIA S.A.

FRANCISCO LOPEZ FIESCO

BEATRIZ EUGENIA ORTIZ DIAZ

Trabajo de Grado presentado como requisito parcial
para optar al título de Ingeniero Industrial
Director: ALVARO JOSE MOLINA CABAL
Economista



C.U.A.O
BIBLIOTECA



CALI

Universidad Autónoma de Occidente
SECCION BIBLIOTECA

016772

CORPORACION UNIVERSITARIA AUTONOMA DE OCCIDENTE

DIVISION DE INGENIERIAS

PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

1994

T
006.42
L 83₁₁
L. 1

Donación Francisco López Fierro - Benítez Espinoza, Emilio Díaz 05-10-94

Nota de Aceptación

Aprobado por el Comité de Trabajo de Grado en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Corporación Universitaria Autónoma de Occidente para optar al título de Ingeniero Industrial.

Gloria Helena Vera H.

Presidente del Jurado

C. A. Cano

Jurado

Jurado

Cali, abril de 1994

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos:

A ALVARO JOSE MOLINA CABAL, Subgerente Comercial de Ingenio Providencia S.A. y Director del Proyecto.

A OLGA LUCIA FORERO Y JUAN PABLO VELEZ, Representantes de Carvajal S.A.

A JORGE QUESADA, Ing. de Sistemas, Asesor del Proyecto.

A DARIO ESPINOZA, Jefe de Sistemas de la Corporación Universitaria Autónoma de Occidente y Asesor del Proyecto.

A VICTOR AMAYA S., Ing. de Sistemas y Jefe de Desarrollo de Proyectos de Sistemas de Ingenio del Cauca S.A. y a sus colaboradores.

A RODRIGO E. CARDENAS A., Jefe del Departamento de Servicio al Cliente de Ingenio Providencia S.A.

A OMAR TORO, Jefe del Almacén de Productos en Ingenio Providencia S.A. y a todos sus colaboradores.

A MARIO GALLEGO H., Jefe del Departamento de Aseguramiento de Calidad de Ingenio Providencia S.A. y a sus colaboradores.

A JOHNY N. RENTERIA C., Jefe del Departamento de Organización y Métodos de Ingenio del Cauca S.A. y a sus colaboradores.

A Todas aquellas personas que en una u otra forma colaboraron en la realización del presente trabajo.

DEDICATORIA

A mi esposo Angel, a mi hijo Joan
Sebastián y a mis padres.

Beatriz

A mi esposa Gloria, a mis hijos
Andrés Francisco y María
Alejandra y a mis amados abuelos.

Francisco

TABLA DE CONTENIDO

| | Pág |
|---|-----|
| INTRODUCCION | 20 |
| 1. MARCO TEORICO | 22 |
| 1.1. PROCESO DE ELABORACION DEL AZUCAR | 22 |
| 1.1.1. Etapas del proceso | 22 |
| 1.1.1.1. Suministro de caña | 22 |
| 1.1.1.2. Molienda | 23 |
| 1.1.1.3. Clarificación | 24 |
| 1.1.1.4. Evaporación | 26 |
| 1.1.1.5. Cristalización | 28 |
| 1.1.1.6. Secado y empaque | 29 |
| 1.2. RESEÑA DEL INGENIO PROVIDENCIA. S.A. | 32 |
| 1.2.1. Información General | 32 |
| 1.2.2. Información de campo y cosecha | 32 |
| 1.2.3. Información de producción | 33 |
| 1.2.4. Información de Bienestar Social | 34 |
| 1.2.5. Estructura Administrativa | 35 |

| | | |
|----------|--|----|
| 1.3. | PLANEACION ESTRATEGICA | 35 |
| 1.3.1. | Misión de la Empresa | 35 |
| 1.3.2. | Objetivos corporativos | 36 |
| 1.3.3. | Factores críticos de éxito | 40 |
| 1.4. | PLANEACION ESTRATEGICA DE SISTEMAS | 42 |
| 1.4.1. | Objetivos informáticos | 42 |
| 1.4.2. | Factores críticos de éxito. | 44 |
| 1.5. | MEJORAMIENTO CONTINUO | 45 |
| 1.6. | SISTEMAS DE INFORMACION | 46 |
| 1.6.1. | Desarrollo de sistemas | 47 |
| 1.6.2. | Ciclo de vida del desarrollo de sistemas | 48 |
| 1.6.2.1. | Investigación preliminar | 48 |
| 1.6.2.2. | Determinación de requerimientos | 49 |
| 1.6.2.3. | Desarrollo del sistema prototipo | 51 |
| 1.6.2.4. | Diseño del sistema | 51 |
| 1.6.2.5. | Desarrollo del software | 51 |
| 1.6.2.6. | Prueba del sistema | 52 |
| 1.6.2.7. | Puesta en marcha | 52 |
| 1.6.3. | Ingeniería del software | 53 |
| 1.7. | HERRAMIENTAS PARA EL ANALISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS | 54 |
| 1.7.1. | Diagramas de flujo de datos | 54 |
| 1.7.1.1. | Elementos de los DFD | 55 |
| 1.7.1.2. | Niveles de los DFD | 56 |
| 1.7.2. | Diagrama de descomposición funcional | 58 |

| | |
|--|----|
| 1.7.3. Diagrama Entidad - Relación (modelo de datos) | 60 |
| 1.7.3.1. Conceptos básicos | 60 |
| 1.7.3.2. Propiedades fundamentales de las relaciones | 63 |
| 1.7.4. Asociaciones o cruces entre modelos | 63 |
| 1.8. METODOLOGIA | 65 |
| 1.8.1. Fase de análisis | 65 |
| 1.8.1.1. Productos de la fase | 67 |
| 1.8.2. Fase de diseño | 67 |
| 1.8.2.1. Productos de la fase | 68 |
| 1.8.3. Fase de construcción | 68 |
| 1.8.3.1. Productos de la fase | 68 |
| 1.8.4. Otras fases | 69 |
| 1.9. EL CODIGO DE BARRAS | 69 |
| 1.9.1. Definición y generalidades | 69 |
| 1.9.2. Simbolización de caracteres | 70 |
| 1.9.2.1. Estructura de los caracteres y dimensiones | 70 |
| 1.9.3. El formato del símbolo EAN | 71 |
| 1.9.3.1. El formato EAN - 13 | 71 |
| 1.9.3.2. Dimensiones del EAN-13 en tamaños nominales | 74 |
| 1.9.3.3. El EAN - 8 | 74 |
| 1.9.4. Elaboración del simbolo EAN | 77 |
| 1.9.5. Ubicación y posicionamiento del símbolo | 79 |
| 1.9.6. Ubicación del símbolo en etiquetas | 80 |
| 1.9.7. Sacos y bolsas | 82 |

| | | |
|----------|--|-----|
| 1.9.8. | Color, contraste y reflectancia | 82 |
| 1.9.8.1. | Factor de reflexión, densidad de reflexión y contraste de impresión | 82 |
| 1.9.8.2. | Condiciones geométricas y espectrales de las medidas de reflexión | 84 |
| 1.9.8.3. | Color | 88 |
| 1.9.9. | Codificación y Simbolización de unidades de empaque | 88 |
| 1.9.9.1. | Asignación de números | 88 |
| 1.9.9.2. | Codificación DUN-14 | 89 |
| 1.9.9.3. | Simbolización ITF | 89 |
| 1.9.9.4. | Estructura del ITF, Dimensiones, Factor de Aumento, Contrastes | 90 |
| 1.9.9.5. | Ubicación del símbolo ITF | 90 |
| 1.9.9.6. | Código EAN/UCC-128 | 93 |
| 1.9.9.7. | Estructura del código y otras características | 95 |
| 1.10. | EQUIPOS LECTORES DE CODIGO DE BARRAS | 97 |
| 1.10.1. | Fuente de luz | 97 |
| 1.10.2. | Resolución | 99 |
| 1.10.3. | Profundidad de campo | 99 |
| 1.10.4. | Tipos de lectores | 102 |
| 1.10.5. | Decodificadores | 104 |
| 1.10.6. | Tipos de decodificadores | 105 |
| 1.10.7. | Interacción del operador | 107 |
| 1.10.8. | Inteligencia del equipo | 107 |

| | |
|---|-----|
| 2. DEFINICION DEL PROYECTO | 112 |
| 2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 112 |
| 2.2. OBJETIVOS | 113 |
| 2.2.1. Objetivo general | 113 |
| 2.2.2. Objetivos específicos | 113 |
| 2.3. JUSTIFICACION | 114 |
| 2.4. PLANTEAMIENTO DE LA HIPOTESIS | 115 |
| 2.5. DELIMITACION | 115 |
| 3. ANALISIS DEL SISTEMA ACTUAL Y REQUERIMIENTOS | 116 |
| 3.1. OBJETIVOS DEL NEGOCIO | 116 |
| 3.1.1. Subgerencia Comercial | 116 |
| 3.1.1.1. Objetivos | 116 |
| 3.1.1.2. Funciones básicas | 117 |
| 3.1.2. Almacén de Productos | 118 |
| 3.1.2.1. Objetivos | 118 |
| 3.1.2.2. Funciones básicas | 119 |
| 3.2. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA | 120 |
| 3.2.1. Estructura funcional | 120 |
| 3.2.2. Estructura jerárquica | 121 |
| 3.3. FUNCIONES DE LOS CARGOS INVOLUCRADOS | 121 |
| 3.3.1. Jefe de Almacén de Productos | 121 |
| 3.3.2. Auxiliar de facturación | 125 |
| 3.3.3. Auxiliar de despacho de azúcar | 126 |
| 3.3.4. Auxiliar de mesa de control | 126 |
| 3.3.5. Supervisor de turno | 126 |

| | | |
|----------|--|-----|
| 3.4. | REQUERIMIENTOS GENERALES | 127 |
| 3.5. | DESCRIPCION DEL PROCESO ACTUAL | 128 |
| 4. | ANALISIS Y FORMULACION DEL MODELO PROPUESTO | 130 |
| 4.1. | SISTEMA FUNCIONAL PROPUESTO | 130 |
| 4.1.1. | Definición de funciones | 130 |
| 4.2. | MODELO ENTIDAD RELACION | 135 |
| 4.2.1. | Definición de entidades | 135 |
| 4.3. | MATRIZ CRUD: FUNCIONES DEL NEGOCIO-ENTIDADES | 138 |
| 4.4. | DIAGRAMAS DE FLUJO DE DATOS | 140 |
| 4.5. | PLANTA LOCATIVA, RECURSO HUMANO Y EQUIPOS | 148 |
| 4.5.1. | Planta locativa | 148 |
| 4.5.2. | Recurso humano | 148 |
| 4.5.3. | Equipos | 150 |
| 4.6. | PRESENTACION Y EVALUACION DE PROPUESTAS | 152 |
| 4.6.1. | Estandarización de condiciones | 152 |
| 4.6.2. | Propuestas comerciales | 153 |
| 4.6.2.1. | Carvajal S.A. | 153 |
| 4.6.2.2. | Cibergenius | 153 |
| 4.6.2.3. | WM Computadores | 154 |
| 4.6.3. | Evaluación de propuestas | 155 |
| 4.6.3.1. | Evaluación técnica | 155 |
| 4.6.3.2. | Evaluación operativa | 156 |
| 4.6.3.3. | Evaluación económica | 157 |
| 4.6.3.4. | Elección de la alternativa más apropiada | 160 |
| 5. | CONSTRUCCION DEL SISTEMA | 161 |

| | |
|--|-----|
| 5.1. GUIA DEL SISTEMA | 161 |
| 5.1.1. Menús y formas del sistema | 163 |
| 5.1.2. Menú principal (PCI000) | 163 |
| 5.1.3. Recibir y almacenar producción (PCI100) | 163 |
| 5.1.3.1. Ingresar producción (PCI110) | 163 |
| 5.1.3.2. Consulta de saldos (PCI120) | 164 |
| 5.1.4. Administración transporte (PCI200) | 164 |
| 5.1.4.1. Programación transporte (PCI210) | 165 |
| 5.1.4.2. Liquidación de fletes (PCI220) | 165 |
| 5.1.5. Despacho de productos (PCI300) | 165 |
| 5.1.5.1. Consulta de ordenes de despacho (PCI310) | 166 |
| 5.1.5.2. Efectúa despacho (PCI320) | 166 |
| 5.1.6. Facturación de productos despachados (PCI400) | 166 |
| 5.1.7. Administración de la información (PCI500) | 167 |
| 5.1.7.1. Listados e informes (PCI510) | 167 |
| 5.1.7.2. Mantenimiento a tablas del sistema (PCI530) | 168 |
| 5.2. PROCEDIMIENTO PROPUESTO | 168 |
| 5.3. NORMAS DE PROCESOS INVOLUCRADOS | 169 |
| 6. CONCLUSIONES | 171 |
| 7. BIBLIOGRAFIA | 176 |

LISTA DE FIGURAS

| | Pág |
|---|-----|
| FIGURA 1. Proceso de fabricación del azúcar | 31 |
| FIGURA 2. Plan para el fortalecimiento de la competitividad | 38 |
| FIGURA 3. Desarrollo de nuevas fuentes de crecimiento | 39 |
| FIGURA 4. Elementos de los DFD (diagramas de flujos de datos) | 57 |
| FIGURA 5. Análisis Top-Down (arriba-abajo) | 59 |
| FIGURA 6. Modelo funcional de un área | 61 |
| FIGURA 7. Diagrama Entidad-Relación de un proceso | 62 |
| FIGURA 8. Propiedades fundamentales de las Relaciones | 64 |
| FIGURA 9. Matriz CRUD - Funciones del Negocio vs. Entidades | 66 |
| FIGURA 10. Simbolización de dos caracteres | 72 |
| FIGURA 11. El formato EAN 13 | 75 |
| FIGURA 12. Dimensiones básicas del EAN 13 | 76 |
| FIGURA 13. Dimensiones básicas del EAN 8 | 78 |
| FIGURA 14. Dirección de la impresión | 81 |

| | | |
|------------|--|-----|
| FIGURA 15. | Ubicación de código en empaques y bolsas | 83 |
| FIGURA 16. | Condiciones geométricas de las medidas de reflexión | 87 |
| FIGURA 17. | Dimensiones nominales del símbolo ITF-14 | 91 |
| FIGURA 18. | Ubicación del símbolo ITF | 94 |
| FIGURA 19. | Estructura del EAN/UCC-128 | 96 |
| FIGURA 20. | Composición de un escáner | 98 |
| FIGURA 21. | Concordancia ideal entre las resoluciones del código impreso y el equipo | 100 |
| FIGURA 22. | Recorrido óptico del lector y profundidad de campo | 103 |
| FIGURA 23. | Decodificador en línea | 106 |
| FIGURA 24. | Decodificador portátil | 108 |
| FIGURA 25. | Decodificador no inteligente | 110 |
| FIGURA 26. | Decodificador inteligente | 111 |
| FIGURA 27. | Modelo funcional actual - Venta de Productos y Servicios | 122 |
| FIGURA 28. | Organigrama jerárquico | 124 |
| FIGURA 29. | Modelo funcional | 131 |
| FIGURA 30. | Diagrama entidad-relación | 136 |
| FIGURA 31. | Matriz CRUD - Funciones del negocio vs. entidades | 139 |
| FIGURA 32. | Diagrama de contexto | 141 |
| FIGURA 33. | Diagrama de flujo de datos - Nivel 1 | 142 |
| FIGURA 34. | Recibir y almacenar producción | 143 |
| FIGURA 35. | Administrar transporte | 144 |

| | | |
|------------|---|-----|
| FIGURA 36. | Despachar productos | 145 |
| FIGURA 37. | Facturar productos despachados | 146 |
| FIGURA 38. | Administrar información | 147 |
| FIGURA 39. | Distribución y características de la bodega de productos | 149 |

LISTA DE TABLAS

| | Pág |
|---|-----|
| TABLA 1. Densidad, factor de reflexión, contraste de impresión para EAN-13 | 85 |
| TABLA 2. Densidad, factor de reflexión, contraste de impresión para ITF-14 | 92 |
| TABLA 3. Resolución vs. abertura del escáner | 101 |
| TABLA 4. Personal asociado a la operación del sistema actual | 123 |
| TABLA 5. Cuadro comparativo de personal actual y propuesto | 151 |

LISTA DE ANEXOS

| | Pág |
|--|-----|
| ANEXO 1. Organigrama General de Ingenio Providencia S.A., | 178 |
| ANEXO 2. Definición de funciones | 180 |
| ANEXO 3. Definición de entidades | 196 |
| ANEXO 4. Plano General bodega de almacenamiento | 208 |
| ANEXO 5. Propuestas comerciales | 209 |
| ANEXO 6. Menús y pantallas del sistema de control de inventarios | 223 |
| ANEXO 7. Documentos utilizados en el despacho y la facturación de productos | 237 |
| ANEXO 8. Norma de Procesos - Recibo de azúcar | 240 |
| ANEXO 9. Norma de Procesos - Manejo y cargue de azúcar | 245 |
| ANEXO 10. Norma de Procesos - Almacenamiento y rotación de azúcar | 251 |
| ANEXO 11. Diskette con la aplicación de control de inventarios | |

RESUMEN

El proyecto "Utilización del Código de Barras para el Control de Inventarios de Producto Terminado - Ingenio Providencia S.A.", tiene como objetivo fundamental el desarrollo de un sistema que soporte la gestión de ventas de la Compañía, aportando información desde el ingreso de los productos a la bodega hasta su despacho y transporte.

A lo largo del trabajo se ha seguido la metodología general planteada dentro del ciclo de vida de un desarrollo de sistemas; iniciando con la determinación de requerimientos y el reconocimiento preliminar, pasando por la formulación del diseño conceptual para finalmente, obtener el sistema construido.

El trabajo ha sido ambientado con todo el sustrato teórico necesario para documentar al lector sobre la importancia y actualidad del proyecto, así como la pujanza y trabajo de

la industria azucarera colombiana representada en el
Ingenio Providencia S.A.

INTRODUCCION

En términos administrativos la logística es la gerencia de la cadena de abastecimiento.

Las cadenas más eficientes del mundo utilizan sistemas de información para manejar el flujo físico de mercancías. Dichos sistemas son intensivos en el uso de tecnologías tales como la Codificación de Barras y el EDI (Intercambio electrónico de documentos).

Igualmente disponen de elementos estandarizados para la manipulación de los productos, como son las estibas o paletas.

El presente trabajo plantea una propuesta general para el manejo de la Bodega de Productos de Ingenio Providencia S.A., buscando la optimización de sus procesos mediante el uso de modernas herramientas conceptuales y técnicas.

La propuesta integra el uso del código de barras, como elemento de captura de datos, con un sistema de información que actualiza y permite conocer la rotación de inventarios,

facilita la distribución del producto y efectúa los procesos de facturación de despachos y liquidación de fletes de transporte, constituyéndose en un soporte valioso para la gestión de ventas.

Los autores esperan que el conocimiento, la difusión y la aplicación de estos conceptos contribuyan con la formación de áreas productivas y eficientes, soportes ideales en la búsqueda de una Calidad Total.

1. MARCO TEORICO

1.1. PROCESO DE ELABORACION DEL AZÚCAR

El azúcar se produce en las hojas de todas las plantas terrestres conocidas, por el proceso de la fotosíntesis, mediante la acción de la luz solar en la combinación de dióxido de carbono y agua en las células que contienen clorofila. En el proceso se libera oxígeno.

El mismo azúcar que añade buen sabor a nuestros alimentos se halla en las manzanas, naranjas, uvas, plátanos, piñas y otras frutas y, en cantidades menores en las verduras.

La caña de azúcar y la remolacha azucarera almacenan este nutriente más abundantemente que otras plantas, constituyendo así las fuentes principales del abastecimiento mundial.

1.1.1. Etapas del proceso

1.1.1.1. Suministro de caña. La caña de azúcar, materia

prima, es alimentada al proceso utilizando trenes cañeros y tractomulas.

La recepción de esta materia se efectúa en las básculas de pesaje, localizadas junto al patio de aprovisionamiento de caña, donde se establecen las cifras correspondientes al control del suministro diario.

El patio está dotado de los equipos necesarios para el descargue, el acomodamiento y el abastecimiento a las mesas que alimentan los molinos.

1.1.1.2. Molienda. Se cumple en las siguientes etapas:

- Preparación de las cañas en las picadoras, consistente en el fraccionamiento fino de los tallos con el objeto de acondicionarlos para obtener mayor eficacia en la extracción de los jugos en los molinos.
- Extracción del jugo primario, llevada a cabo en el primer molino, separándolo del bagazo.
- Extracción de la sacarosa remanente en el bagazo del primer molino, mediante la maceración con agua, a través del paso consecutivo del bagazo por los cinco molinos restantes.

- Envío del jugo y del bagazo, mediante bombas y conductores a las estaciones correspondientes, para la continuación del proceso.

El jugo mezclado, proviene del jugo primario y de la maceración, se limpia colándolo de bagacillos y macropartículas y se bombea a la estación de clarificación donde es recibido en las básculas de pasaje de jugo.

El bagazo se transporta por un conductor de banda, se pesa y posteriormente se distribuye a las calderas, para usarse como combustible, o a la planta de selección, por tamaño de fibra, para ser enviado a las fábricas de papel.

El jugo mezclado presenta un contenido de sacarosa de alrededor de 15% con relación al contenido de sólidos, y una pureza del orden del 85% o más.

El bagazo tiene aproximadamente 50% de humedad y 2% de sacarosa.

1.1.1.3. Clarificación. Esta fase consiste en un conjunto continuo de operaciones que se practican sobre el jugo con el objeto de eliminar impurezas (sólidos en suspensión y sólidos disueltos) y obtener un jugo claro y transparente, libre de sustancias que interfieran la viabilidad y

eficacia de los procesos posteriores.

Las siguientes son las operaciones que se siguen dentro de la estación de clarificación:

- Pesaje en las básculas del jugo mezclado, para el establecimiento de las cifras básicas de control.
- Sulfitación o tratamiento ácido, que se hace mediante la absorción de anhídrido sulfuroso (SO_2) por el jugo, en la torre de sulfitación. El gas sulfuroso se obtiene mediante la combustión del azufre en estufas.
- Tratamiento alcalino, que se realiza por aplicación de lechada de cal en el tanque de jugo encalado.
- Calentamiento o tratamiento térmico en intercambiadores de calor.
- Acondicionamiento del jugo y aplicación de floculante en la torre de prefloculación.
- Sedimentación de los lodos resultantes y separación del jugo claro, en los clarificadores de jugo.
- Agotamiento de los lodos por filtración y lavado

continuo de los mismos, en los filtros rotatorios de vacío.

- Transporte y pesaje de la fracción sólida resultante de la filtración (cachaza), para su eliminación controlada del proceso.

- Tratamiento químico de la fracción líquida resultante de la filtración (jugo filtrado) y clarificación por sistema de flotación (talofiltrado), para separar los lodos de jugo claro, los cuales se mezclan con sus equivalentes provenientes de los clarificadores de jugo.

De la clarificación sobre el jugo mezclado, resultan dos fracciones: El jugo clarificado y la cachaza. El jugo clarificado contiene toda la sacarosa extraída por los molinos, mientras que en el nivel de sacarosa en la cachaza es muy bajo (1-2% con respecto a su propio peso). El volumen de cachaza es del orden de 4-7%, con respecto al peso de la caña que la produce.

1.1.1.4. Evaporación. El proceso de evaporación siguiente a la clarificación consiste en eliminar del 75 al 80% del agua en el jugo claro, por concentración, en un sistema de evaporación al vacío.

El jugo claro que proviene de los clarificadores y del

talofiltrado, se envía a un tanque (tanque de jugo claro) de donde se alimenta el sistema de evaporación.

El evaporador de una fábrica de azúcar está constituido esencialmente por una calandria tubular que tiene la función de hacer intercambio de calor. El vapor de calentamiento baña los tubos por el exterior y el jugo a evaporar circula por el interior de los tubos, el sistema consta de:

- Una batería de preevaporación, consiste en tres unidades (50.000 pies² de área total para intercambio de calor) que pueden trabajar en serie o en paralelo: generalmente se trabajan dos unidades en serie (30.000 - 36.000 pies²), el vapor que se utiliza es vapor de escape proveniente de la turbina de los molinos y la planta eléctrica (14 - 17 libras/pulgada²).

- Un sistema múltiple de evaporación al vacío, que tiene cuatro unidades en serie (38.500 pies² de superficie para intercambio calórico). Mediante el establecimiento de un diferencial de vacío entre cada unidad y la siguiente permite el uso de vapor producido por la evaporación de la unidad anterior.

El producto de la evaporación se denomina meladura y consiste en una miel virgen muy delgada (1.25 - 1.30 de

gravedad específica), con un contenido de sacarosa del 55% con respecto al contenido de sólidos disueltos y una pureza del 85% o mayor.

La meladura obtenida en el sistema de evaporación, se somete a clarificación con el objeto de eliminar los sólidos suspendidos, provenientes principalmente de la concentración del jugo. La clarificación se efectúa por flotación y las espumas que arrastran las impurezas son enviadas a los tanques de lodos que alimentan los filtros de vacío.

La meladura clarificada es la materia prima para la cristalización del azúcar.

1.1.1.5. Cristalización. Esta operación se realiza en forma intermitente y consta de los pasos siguientes:

- Cocimiento en tachos o cristalización por concentración al vacío, también denominada elaboración de la masa cocida.
- Recepción de la masa cocida en recibidores o en cristalizadores, según el caso. En estos últimos se realiza la llamada cristalización en movimiento, que consiste fundamentalmente en el crecimiento de la masa cocida recién elaborada, por adsorción de azúcar disuelto

en el licor que rodea los cristales.

- Separación de los cristales de azúcar del licor y lavado de los mismos en las máquinas centrífugas. Los productos resultantes de la separación son azúcar y miel, los cuales se procesarán de acuerdo con la etapa que les corresponda.

Se dice que la cristalización se hace de manera intermitente porque se cocina y se cristaliza por lotes o "batches" y el tamaño de cada lote o templa, que es el nombre mas apropiado, depende del tamaño del tacho y de la capacidad de recibidores y cristalizadores.

Las máquinas centrífugas pueden ser intermitentes o continuas siendo mas apropiadas las intermitentes para la centrifugación de los azúcares terminados, es decir, los destinados a ser entregados como producto final y las máquinas continuas para la centrifugación de los azúcares destinados al reprocesamiento.

1.1.1.6. Secado y empaque. Las últimas operaciones de la elaboración del azúcar son el secado y el empaque. El secado se realiza con aire caliente en secadora rotativa sobre el azúcar de primera, proveniente de las centrífugas y únicamente en la elaboración de azúcar blanco, puesto que en la elaboración de azúcar crudo se elimina tal operación.

El azúcar seco se somete a un proceso de cribado para la separación de terrones y conglomerados, los cuales se disuelven para ser retornados al proceso.

El azúcar blanco se empaca de la siguiente manera:

- En sacos de papel de un quintal (50 kg).
- En sacos de papel de medio quintal (25 kg), que contienen bolsas plásticas de 2,5 kg y 0,5 kg, para el consumo familiar.
- En sacos de un quintal de (50 kg), en bolsa de polipropileno para exportación.

El azúcar crudo se empaca en bolsas de papel de un quintal, para el mercado interno y generalmente, se despacha a granel para exportación.

Cada una de las operaciones que conforman los diferentes procesos mencionados, es controlada por el departamento de Calidad de Conformidad).

El proceso descrito puede apreciarse en la Figura 1.¹

¹Superintendencia de Fábrica, Ingenio Providencia S.A.,
1991, Rincón J.

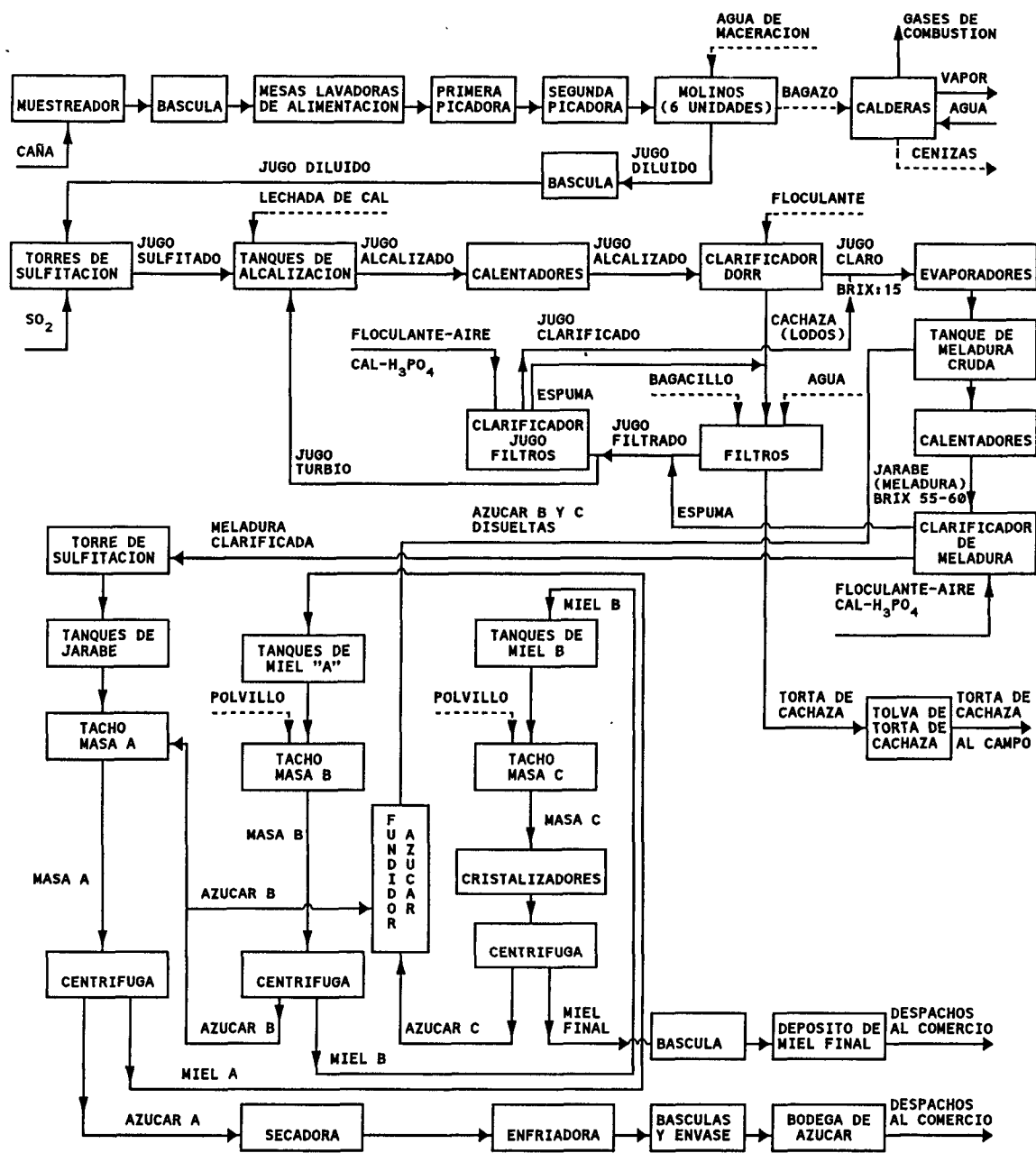


FIGURA 1. PROCESO DE FABRICACION DEL AZUCAR

Fuente: Departamento de Organización y Métodos
Ingenio del Cauca S.A. 1993

1.2. RESEÑA DEL INGENIO PROVIDENCIA S.A.

1.2.1. Información general. Fundado el 12 de abril de 1926 por Modesto Cabal G., Alfonso Vallejo G., Alfonso Cabal M., Camilo Cabal P., José María Becerra C. y Carlos Becerra C., bajo el nombre de CENTRAL AZUCARERO DEL VALLE el cual se cambió en 1954 a INGENIO PROVIDENCIA.

Está ubicado en el corregimiento de El Placer, municipio de El Cerrito, departamento del Valle, a una distancia de 42 km de la ciudad de Cali. Tiene una temperatura promedio de 23°C y una altitud de 1.100 m sobre el nivel del mar.

En 1928 inició las actividades de producción con una molienda de 300 toneladas diarias. Actualmente su capacidad de molienda es de 8.000 toneladas.

La Empresa cuenta con 2.715 trabajadores directos y 914 indirectos a través de contratistas.

1.2.2. Información de campo y cosecha. El área sembrada en caña es de 21.571 Has, con un porcentaje de tierras propias cercano al 25%.

Las variedades de caña más sembradas son:

| | |
|----------|--------|
| MZC74275 | 33,95% |
| V7151 | 29,15% |
| PR1141 | 7,07% |
| CP57603 | 2,77% |
| Otras | 20,31% |

Las labores de cosecha se realizan a través de cinco portátiles de corte y cuatro de alce y transporte. El equipo utilizado para estas actividades está compuesto aproximadamente por 400 máquinas, entre tractores, tractomulas, canastas, alzadoras y otros.

El promedio diario de corte de caña por cortero es cercano a las 5,5 toneladas. El alce de caña es mecanizado y la distancia promedio de transporte de caña al Ingenio es de 16,83 km.

1.2.3. Información de producción. Para la molienda se dispone de un tren de seis molinos en línea marca Fletcher and Steward.

La capacidad de los patios de caña es de 2.500 toneladas.

Para la generación de vapor se cuenta con dos calderas

Distral de 150.000 lb/h cada una y una caldera Foster Willer de 80.000 lb/h.

La producción de azúcar en 1993 ascendió a 4.761.709 quintales y la participación del Ingenio Providencia S.A. correspondió al 13,5% del mercado azucarero nacional.

1.2.4. Información de Bienestar Social. La empresa ha ofrecido a sus trabajadores, a través de planes de vivienda 705 soluciones ubicadas en las ciudades de Palmira y El Cerrito, y el corregimiento de El Placer.

Adicionalmente el Ingenio tiene dentro de sus instalaciones viviendas y alojamientos temporales.

Cuenta con un centro de formación técnica y académica para 2.500 estudiantes, ubicado en corregimiento de El Placer y dotado con 40 aulas, 12 talleres, tres salas de audiovisuales, un teatro, siete canchas deportivas, dos consultorios médicos y una farmacia.

Para la recreación y deporte de sus trabajadores dispone en sus instalaciones de escenarios deportivos apropiados.²

²Ficha Técnica Ingenio Providencia S.A., 1992,
Subgerencia de Producción.

1.2.5. Estructura administrativa. Está fundamentada en una Presidencia y una Gerencia General de las cuales se desprenden tres Subgerencias dependientes funcionalmente de esta última, que son la Financiera , la Administrativa y de Calidad y la Comercial. Cada Subgerencia al igual que las Superintendencias de Campo, Fábrica y Cosecha tienen a cargo otras dependencias que son las encargadas de ejecutar las tareas operativas de la Compañía. El Anexo 1 muestra el Organigrama General del Ingenio.

1.3. PLANEACION ESTRATEGICA

Con el propósito de afrontar decididamente políticas de mejoramiento, buscando condiciones de mayor rentabilidad, crecimiento y permanencia en el mercado, el Ingenio Providencia inició un proceso de Planeación Estratégica Corporativa. En este resumen se presentan los principales objetivos, factores y variables necesarios para la puesta en marcha de esta planeación en la compañía.

1.3.1. Misión de la Empresa. La misión del Ingenio es la explotación de las industrias agrícola y pecuaria en todas sus formas, pero especialmente el cultivo, la compra y venta de la caña de azúcar, así como la producción y comercialización de azúcares, mieles y demás productos y subproductos derivados de la explotación de la misma;

buscando el crecimiento como empresa de vanguardia a nivel nacional, preservando los valores culturales y procurando el desarrollo, bienestar y mejora de sus trabajadores y la comunidad.

1.3.2. Objetivos corporativos. Se presentan a continuación los objetivos que rigen las operaciones de la Empresa, priorizados de acuerdo con el concepto de sus directivos:

- Mantener la buena imagen de la Compañía.
- Mantener y mejorar la calidad de los productos.
- Diseñar e implementar un óptimo sistema de costos.
- Disminuir la vejez en la caña.
- Aumentar el área de tierras propias.
- Implementar el proceso de Planeación Estratégica.
- Establecer políticas para lograr precios de caña con base en el rendimiento.
- Buscar mecanismos para mantener costos de producción competitivos.
- Hacer reposición de equipos e implementos para campo y cosecha.

- Aumentar la participación en el mercado de los empaquetados.
- Estructurar y fortalecer el área de recursos humanos para una buena administración del personal.
- Penetrar en nuevos mercados internos y externos para el azúcar blanco y empaquetado.
- Mantener en su punto mínimo los inventarios de materiales y repuestos.
- Aumentar la presencia y la intensidad de las relaciones y obras con la comunidad.
- Continuar con los programas de investigación sobre nuevas variedades de caña en conjunto con Cenicaña.
- Automatizar los procesos de elaboración de azúcar mediante el uso de tecnologías modernas.

Dentro del estudio realizado para la determinación del Plan Estratégico de la Compañía, se determinaron las fortalezas y debilidades de esta, así como las oportunidades y amenazas que presenta el entorno. En las Figuras 2 y 3, puede verse el plan para el fortalecimiento competitivo y el desarrollo de nuevas fuentes de crecimiento para el Ingenio.

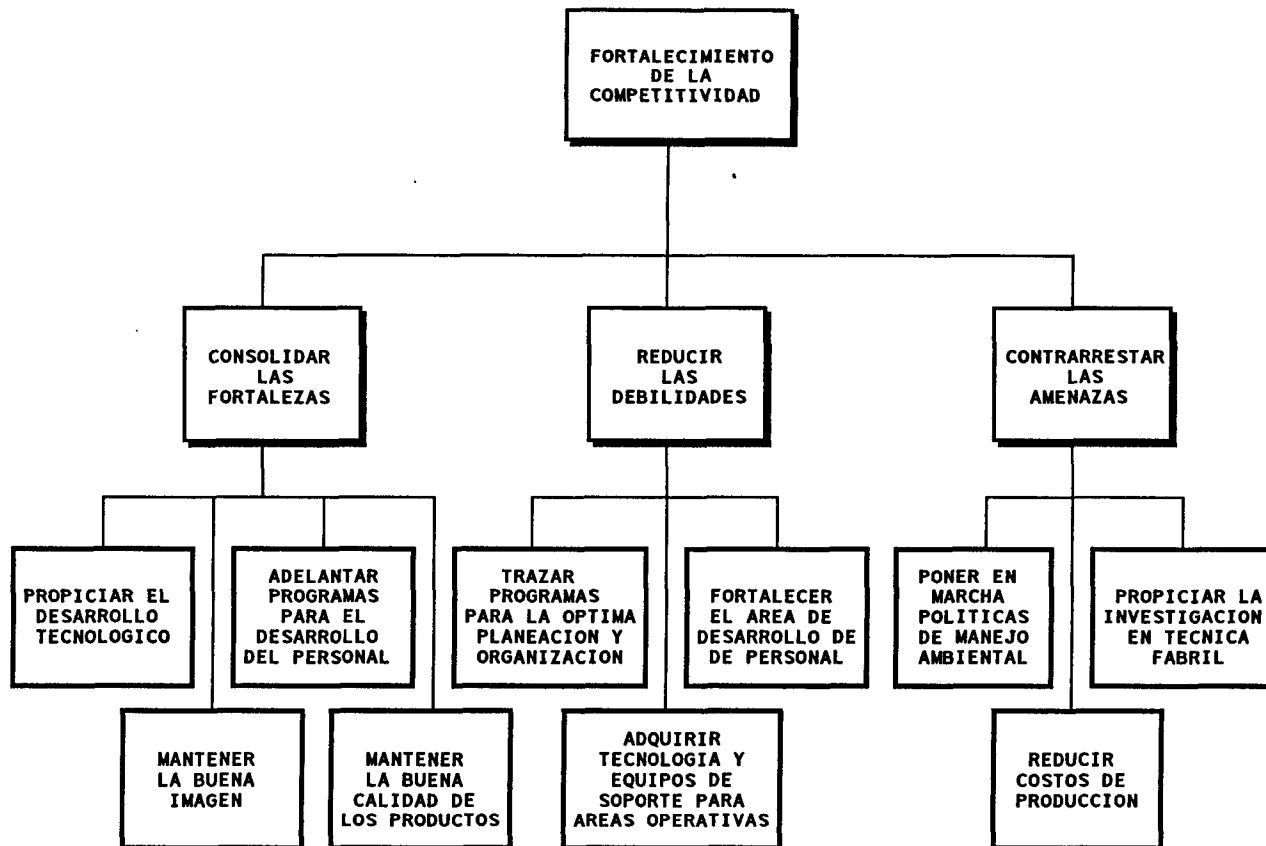


FIGURA 2. Plan para el fortalecimiento de la competitividad

Fuente: Asocaña, Planeación Estratégica 1991-1993

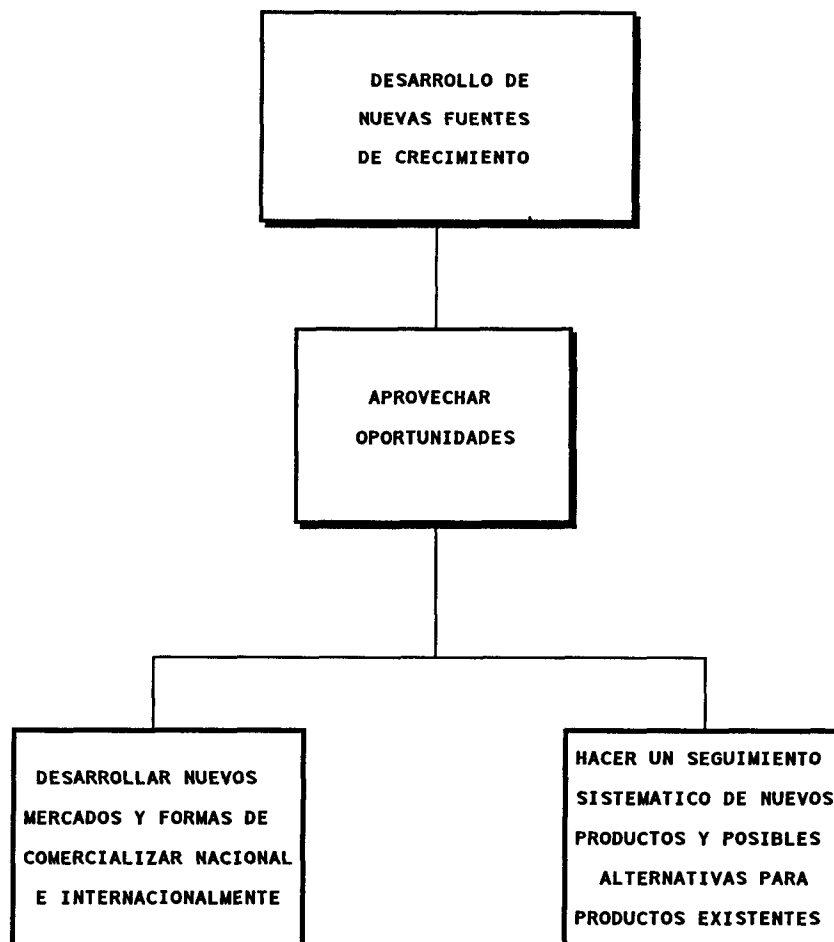


FIGURA 3. Desarrollo de nuevas fuentes de crecimiento

Fuente: Asocaña, Planeación Estratégica 1991-1993

1.3.3. Factores críticos de éxito. El logro de los objetivos corporativos está condicionado al éxito en la obtención y/o administración de los siguientes factores:

- Sistemas de información. Disponer de sistemas de información e infraestructura tecnológica apropiada para responder de manera ágil, oportuna y eficiente a las necesidades del Ingenio.
- Productividad del recurso humano. Incrementar la producción del personal desarrollando políticas de capacitación y motivación, para la mejora de la calidad y de la actitud positiva de los trabajadores hacia la Empresa.
- Relación costo/beneficio. Evaluar las operaciones de la Empresa, teniendo en cuenta el costo de las inversiones y el beneficio obtenido de éstas.
- Manejo eficiente de los recursos. Definir políticas para el mejor aprovechamiento de los recursos, con el fin de garantizar el cumplimiento de los objetivos de la Compañía.
- Diversificación de productos. Disponer de los mecanismos e infraestructura apropiados para desarrollar

nuevos productos y servicios a los clientes (Ingeniería de Productos).

- Calidad de producto. Mantener y mejorar la calidad de los productos.

- Planeación como cultura empresarial. Desarrollar mecanismos para implementar la planeación como política de la Compañía.

- Divulgación de productos. Desarrollar estrategias fuertes y disponer de canales apropiados para el mercado de productos del Ingenio.

- Imagen corporativa. Mantener y mejorar la imagen de la empresa, a través de las buenas relaciones con trabajadores, clientes, proveedores, gremios y áreas de influencia.

- Tecnología. Adquirir la estructura tecnológica que permita la automatización de los procesos.

El uso del código de barras permite reforzar el éxito en la obtención de los factores críticos, pues su implementación garantiza la respuesta ágil y oportuna a las necesidades de información. De otra parte, proyecta la imagen corporativa

a nivel interno y externo, posicionando al Ingenio como una empresa de avanzada en la utilización de nuevas tecnologías, automatización de procesos y desarrollo de canales óptimos para el mercadeo de sus productos.³

1.4. PLANEACION ESTRATEGICA DE SISTEMAS

Buscando el logro en la obtención de los FCE (factores críticos de éxito) concernientes a los sistemas de información y a la actualización tecnológica se desarrolló un plan estratégico de sistemas. Una vez obtenido este plan se consolidó con el de Ingenio del Cauca S.A., estableciendo un PES⁴ unificado que busca cumplir con los diferentes objetivos propuestos por ambas compañías.

1.4.1. Objetivos informáticos.

- Facilitar la consolidación de la información de interés para la organización Ardila Lulle.
- Garantizar integridad, confiabilidad y confidencialidad de la información.

³Ingenio Providencia - Modelo de Planeación Estratégica Corporativa, mayo, 1991.

⁴PES. Plan Estratégico de Sistemas.

- Aumentar la productividad, eficiencia y calidad de los desarrollos informáticos.
- Capacitar el recurso humano y fortalecer la cultura informática.
- Apoyar las operaciones empresariales y los desarrollos de sistemas con tecnología y equipamiento de cómputo.
- Conformar e integrar un esquema de datos corporativo.
- Integrar los recursos de sistemas bajo un ambiente único de procesamiento.
- Emplear una metodología única acordada por ambas compañías.
- Estandarización de herramientas a utilizar, garantizando un desarrollo de proyectos óptimo y normalizado.
- Evaluación permanente de la vigencia tecnológica y calidad de software.
- Desarrollo de los sistemas contenidos en el PES unificado, como respuesta a las necesidades de ambas empresas.

- Conformación de un grupo multidisciplinario con personal de ambos ingenios para el desarrollo de sistemas.⁵

1.4.2. Factores críticos de éxito. Para el cumplimiento de los objetivos propuestos se han identificado los siguientes:

- Contar con el apoyo permanente de las directivas en el desarrollo e implementación de los planes informáticos.
- Propiciar y mantener una cultura informática que facilite la utilización de facilidades tecnológicas e implementación de sistemas de información.
- Mantener personal debidamente capacitado en el uso de recursos y tecnología informática actualizada.
- Disponer de herramientas y técnicas óptimas para el desarrollo de proyectos.
- Asegurar esquemas apropiados para la evaluación y selección de equipos, software, técnicas y metodologías a utilizar.

⁵Ingenio Providencia S.A.
Plataforma Estrategica Corporativa, 1991.

1.5. MEJORAMIENTO CONTINUO

El proceso de Mejoramiento Continuo de la Calidad se inició en el Ingenio Providencia S.A. a partir de 1992 y trata de evidenciar el liderazgo y compromiso de la dirección, para la puesta en marcha de un sistema de calidad a nivel global, que abarque tanto los procesos operativos como administrativos.

El enfoque de dicho proceso resalta la necesidad de concientizar a todos los estamentos de la Empresa de la necesidad de realizar un trabajo óptimo, dotando a los trabajadores de los elementos conceptuales requeridos.

Una de las actividades fundamentales de soporte para el mejoramiento continuo de calidad es la Normalización, para tal fin se ha iniciado el trabajo con personal de diferentes áreas de la Empresa.

El proceso ha sido rápido y de excelentes resultados, lo que exalta la voluntad y el deseo de superación de los trabajadores del Ingenio.⁶

⁶Ingenio Providencia S.A.
Informe Social, 1992.

Un objetivo primordial e inmediato para la Compañía es la obtención del sello de calidad de ICONTEC, para la cual se ha conformado un equipo humano capacitado que está formulando e implementando las políticas de mejoramiento, requeridas para la satisfacción de las necesidades y expectativas de clientes internos y externos.

Las aplicaciones que utilizan el código de barras brindan la posibilidad de optimizar el flujo de los datos, su captura y pronta consulta, constituyendo una herramienta invaluable en los procesos de mejoramiento de la Empresa. Para ilustrar lo anterior se muestran algunos campos de aplicación del código:

- Control de inventarios.
- Planeación de requerimientos de materiales (MRP).
- Planeación de recursos de manufactura (MRPII).
- Control de recepción de mercancías.
- Control de despacho de productos.
- Automatización de pedidos.
- Identificación de productos.
- Acceso al intercambio electrónico de documentos (EDI).

1.6. SISTEMAS DE INFORMACION

Los sistemas de información son como cualquier otro sistema dentro de una empresa, en cuanto que tienen propósitos e

interactúan con otros componentes de la compañía. La tarea de los sistemas de información consiste en procesar la entrada, mantener archivos de datos en relación con la empresa y producir listados, informes y otras salidas.

Estos sistemas están integrados por subsistemas que incluyen el hardware, software y almacenamiento de datos para los archivos y bases de datos. Un conjunto particular de subsistemas, es decir, un equipo específico de programas, archivos y procesamientos, comprende una aplicación de estos sistemas. Por lo tanto, los sistemas de información pueden tener diversas aplicaciones (compras, contabilidad o ventas, etc.).

Los sistemas de información sirven a todos los sistemas de un negocio. Ellos son el "pegante" que mantiene unidos a diferentes componentes en forma total, para trabajar en procura de objetivos comunes.

1.6.1. Desarrollo de sistemas. El desarrollo de sistemas puede estructurarse en forma general mediante dos componentes principales: Análisis de Sistemas y Diseño de Sistemas.

El análisis es el proceso que sirve para recopilar e interpretar los hechos, diagnosticar problemas y utilizar

estos hechos a fin de mejorar el sistema mediante nuevos procedimientos y métodos.

El diseño es el proceso de planeación de un nuevo sistema dentro de la empresa para reemplazar o complementar al existente; pero antes de que esto se lleve a cabo, debe entenderse por completo el sistema anterior, determinando como utilizar el computador en forma óptima.

1.6.2. Ciclo de vida del desarrollo de sistemas. Es el conjunto de actividades que el grupo de analistas, diseñadores y usuarios deben llevar a cabo para construir y poner en marcha un sistema de información.

Este ciclo puede ser descrito en las siguientes actividades:

1.6.2.1. Investigación preliminar. Parte de una solicitud formal de un usuario, para realizar un análisis de una situación susceptible de mejora.

La actividad consta de tres partes:

- Clarificación del requerimiento, consistente en solicitar al usuario o a sus superiores una mayor precisión sobre lo que se desea.

- Estudio de factibilidad, para determinar si el proyecto puede llevarse a cabo. Existen tres aspectos a evaluar:

- Factibilidad técnica: donde se establece si el proyecto puede adelantarse con el equipo actual, el software y el personal disponible. Necesidad de nueva tecnología, probabilidades de desarrollo del proyecto.

- Factibilidad económica: Se determina si los beneficios son superiores a los costos del nuevo sistema.

- Factibilidad operativa: Se estiman los beneficios operativos que pueden obtenerse. Se evalúa la aceptación del nuevo desarrollo por parte de los usuarios.

- Finalmente se realiza la aprobación del requerimiento ya que todos los proyectos no son deseables o factibles.

1.6.2.2. Determinación de requerimientos. El punto clave del análisis de sistemas se consigue al adquirir un conocimiento detallado de todas las facetas importantes dentro del área que se investiga.

Debe estudiarse concienzudamente el proceso que actualmente

se efectúa para contestar estas preguntas:

- Qué se está haciendo?
- Cómo se está haciendo?
- Con qué frecuencia ocurre?
- Qué tan grande es la cantidad de transacciones o decisiones?
- Qué tan bien se lleva a cabo la tarea?
- Existen problemas, son serios?
- Cuáles son las causas de los problemas presentados?

Para contestar estas preguntas debe hablarse con los usuarios del área, así se conocerán detalles en relación con el proceso, opiniones sobre la ocurrencia de las cosas y recomendaciones e ideas para modificarlas. Es bueno consultar manuales y reportes, observar las diferentes actividades en los puestos de trabajo y recopilar formas y documentos utilizados en el registro de la información.

Conforme se recogen los elementos, se estudian los requerimientos de datos para identificar las características del nuevo sistema, incluyendo la información a producir y sus condiciones operativas (controles de procesamiento, tiempos de respuesta, entradas y salidas).

1.6.2.3. Desarrollo de sistema prototipo. El prototipo es un modelo de trabajo diseñado para que pueda modificarse con facilidad. La información obtenida a través de su uso se aplica a un diseño modificado; el proceso puede repetirse tantas veces como sea necesario para revelar los requerimientos esenciales del diseño.

En resumen el prototipo es un piloto o una prueba, aunque a menudo coincide con el diseño del sistema.

1.6.2.4. Diseño del sistema. El diseño de un sistema produce los elementos que establecen cómo el sistema cumplirá los requerimientos identificados durante el análisis. Es frecuente que a esta etapa se le conozca con el nombre de diseño lógico, en tanto que al desarrollo del software se le conoce como diseño físico o construcción del sistema.

El grupo encargado del diseño es el responsable de entregar las especificaciones completas para la construcción del software.

1.6.2.5. Desarrollo del software. De acuerdo con la necesidad y el presupuesto destinado para ello, los desarrolladores pueden instalar, modificar o crear software.

Los programadores además de esto son responsables de documentar los programas e incluir notas explicativas sobre los procedimientos y codificación llevados a cabo. La documentación es esencial para la prueba del programa y su mantenimiento, una vez puesto en marcha.

1.6.2.6. Prueba del sistema. Antes de implementar de manera definitiva el sistema, se lleva a cabo una prueba en la que éste se utiliza de manera experimental para asegurar que el software no falle, es decir, que correrá de la manera en la que sus usuarios esperan que lo haga.

1.6.2.7. Puesta en marcha. Esta última etapa incluye la capacitación al personal usuario, la verificación y puesta en uso del sistema, así como la construcción final o complementación de los archivos de datos que se necesiten.

Generalmente se establece un paralelo de operación entre el sistema nuevo y el sistema anterior, para evaluar los resultados de ambos. En esta prueba se operan de manera simultánea los dos sistemas.

Dado que la empresa y su entorno se encuentran en cambio permanente, el sistema necesitará mantenimiento para adecuarse a nuevos requerimientos de sus usuarios.

1.6.3. Ingeniería del Software. Una primera definición de Ingeniería del Software fue propuesta por Fritz Bauer en 1969: "El establecimiento y uso de los principios de ingeniería robustos, orientados a obtener económicamente software que sea fiable y funcione eficientemente sobre máquinas reales". Aunque se han propuesto otras definiciones, todas refuerzan la importancia de una disciplina de ingeniería para el desarrollo del software. Esta ingeniería abarca un conjunto de tres elementos claves - métodos, herramientas y procedimientos - que facilitan al gestor controlar el proceso del desarrollo del software y propiciar a los que practiquen dicha ingeniería las bases para construir software de alta calidad de una manera productiva.

Los métodos de la ingeniería del software suministran el "cómo" construir técnicamente el software y abarcan un amplio espectro de tareas que incluyen: planificación y estimación del software; diseño de estructuras de datos, arquitectura de programas y procedimientos algorítmicos; codificación; prueba y mantenimiento. Estos métodos introducen frecuentemente una notación especial, ya sea gráfica u orientada al lenguaje y un conjunto de criterios para garantizar la calidad del software.

Las herramientas de la ingeniería del software suministran

un soporte automático o semiautomático en las diferentes fases del ciclo de vida de un desarrollo y existen en el mercado una gran variedad de ellas para realizar tal soporte. Cuando se integran las herramientas de manera que la información creada por una pueda ser usada por otra, se establece un sistema para el soporte del desarrollo del software, llamado ingeniería del software asistido por computador (computer-aided software engineering: CASE).

CASE combina software, hardware y bases de datos de la ingeniería del software para crear el entorno de una aplicación.

1.7. HERRAMIENTAS PARA EL ANALISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS

1.7.1. Diagramas de flujo de datos. El análisis y diseño de sistemas de información se complementan con el uso de los diagramas de flujo de datos (DFD).

Los DFD presentan un modelo de un sistema, las funciones que este realiza, los archivos o depósitos de datos y las entidades externas que se relacionan con dicho sistema, así como los datos que fluyen a través de él.

El uso de todas estas herramientas, a fin de construir un documento estructurado de especificaciones, se conoce como

Análisis Estructurado de Sistemas.

Mediante el uso de las técnicas de DFD se pueden representar fácil y claramente los diferentes partes del sistema, en su estado actual en las propuestas para el sistema nuevo.

Elementos complementarios de los DFD son los diccionarios de datos (DD). Un análisis sistemático de estos elementos permitirá establecer, si se requiere o no de modificaciones sobre flujos y funciones que el sistema actual adelanta.

Los DFD del sistema actual describen las operaciones de este, en tanto que los DFD del nuevo sistema involucran completamente los requerimientos del usuario y las modificaciones al sistema vigente que usuarios y analistas consideren adecuadas.

El nuevo modelo lógico se construye con base en los DFD propuestos y debe contener el DD y el ED del nuevo sistema, así como sus especificaciones.

1.7.1.1. Elementos de los DFD. Un DFD se compone de:

- Entidades externas. Fuentes o destinos de información exterior al sistema. Se representan mediante un

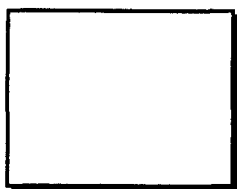
rectángulo.

- Líneas de flujo de datos. Canales a través de los cuales fluyen paquetes de información de composición conocida. Se representan mediante flechas indicando la dirección del flujo.

- Procesos. Aluden al tipo y cantidad de trabajo hecho sobre un paquete de datos, transformando la información recibida para entregar nueva información. Su símbolo es un cuadrado con los bordes redondeados.

- Depósitos de información. Hacen referencia a cualquier depósito en el cual la información se guarda temporal o permanente. Se denotan con un par de líneas paralelas cerradas en un extremo. Todos los elementos componentes de un DFD se presentan en la Figura 4.

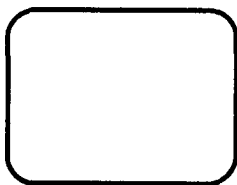
1.7.1.2. Niveles de los DFD. Las técnicas de los DFD, permiten ir pasando de los niveles más generales (nivel 0) a niveles de más detalle, hasta llegar a operaciones elementales que pueden ser interpretadas como las instrucciones ya codificables en un lenguaje de programación. Sin embargo diferentes niveles deben cubrirse antes de disponer del grado de detalle propio para su implementación en el computador.



Entidad externa



Línea de flujo de datos



Proceso



Deposito de información

FIGURA 4. Elementos de los DFD (Diagramas de Flujo de Datos)

**Fuente: Análisis y Diseño de Sistemas de Información
CUAO - Cali 1988**

Esta metodología es aplicable a cualquier problema inherente a sistemas de información, independientemente de su complejidad o su susceptibilidad de automatización.

Se requiere definir una lógica de trabajo, de tal manera que no se pierdan de vista los niveles superiores ni los detalles de los DFD de niveles elementales (Análisis Top-Down). Lo anterior puede apreciarse en la figura 5.7,8,9.

1.7.2. Diagrama de descomposición funcional. Conocido también como modelo funcional, este concepto hace referencia a la jerarquía de las funciones del sistema, a través de diferentes niveles, en una relación de padre e hijo.

En un diagrama funcional los niveles de funciones más altos muestran el alcance, en tanto que los más bajos muestran el detalle propuesto.

⁷Introducción al Desarrollo de Sistemas de Información, Conferencia. Curso de Análisis de Sistemas II. Corp. Univ. Autónoma de Occidente. Cali, 1988.

⁸Software e Ingeniería de Software. Pressman Roger. Conferencia Curso Análisis de Sistemas. Corp. Univ. Autónoma de Occidente. Cali, 1988.

⁹Análisis y Diseño de Sistemas de Información Conferencia. Curso Análisis de Sistemas II. Corp. Univ. Autónoma de Occidente. Cali, 1988.

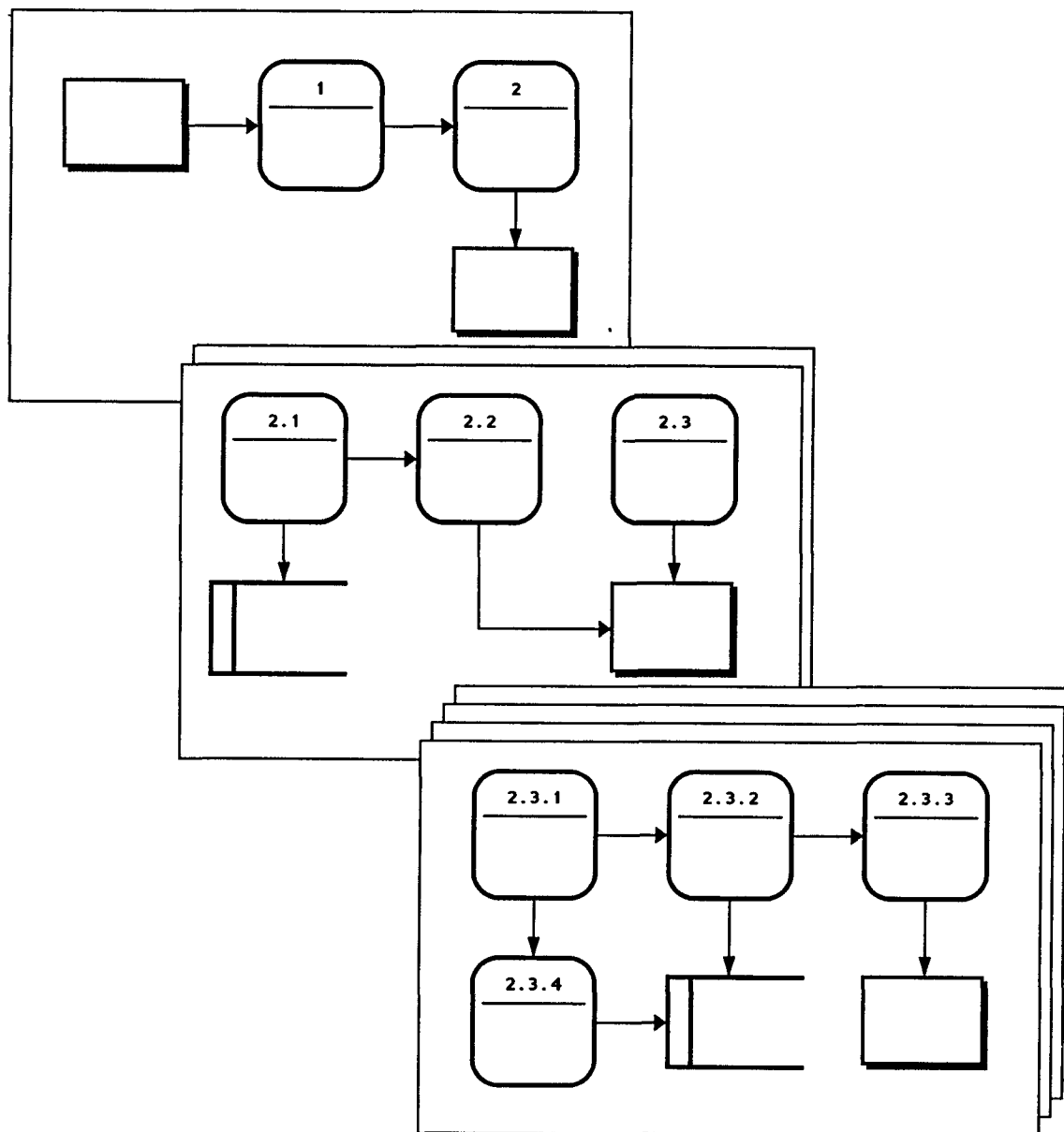


FIGURA 5. Análisis Top-Down (Arriba-Abajo)

Fuente: Análisis y Diseño de Sistemas de
Información. CUAO - Cali 1988

El modelo funcional constituye la base para el diseño físico del nuevo sistema, cada bloque puede ser asociado con un programa módulo o aplicación del sistema final.

Ver Figura 6.

1.7.3. Diagrama Entidad - Relación (modelo de datos). Es una técnica para la representación gráfica de entidades y relaciones que definen las necesidades de información en el área de estudio.

En un modelo de datos se presenta la manera como se utilizará la información a través de las entidades y las relaciones identificadas. ver Figura 7.

1.7.3.1. Conceptos básicos.

Entidad: Elemento de interés para el negocio, sobre el cual se mantiene información. Generalmente se presenta mediante un rectángulo con las esquinas redondeadas, nombrado con un sustantivo en singular, ejemplo: hacienda, empleado, cargo.

Ocurrencia: Es una instancia particular o específica de cada entidad, ejemplo: para la entidad empleado una ocurrencia es la hoja de vida de un empleado en particular.

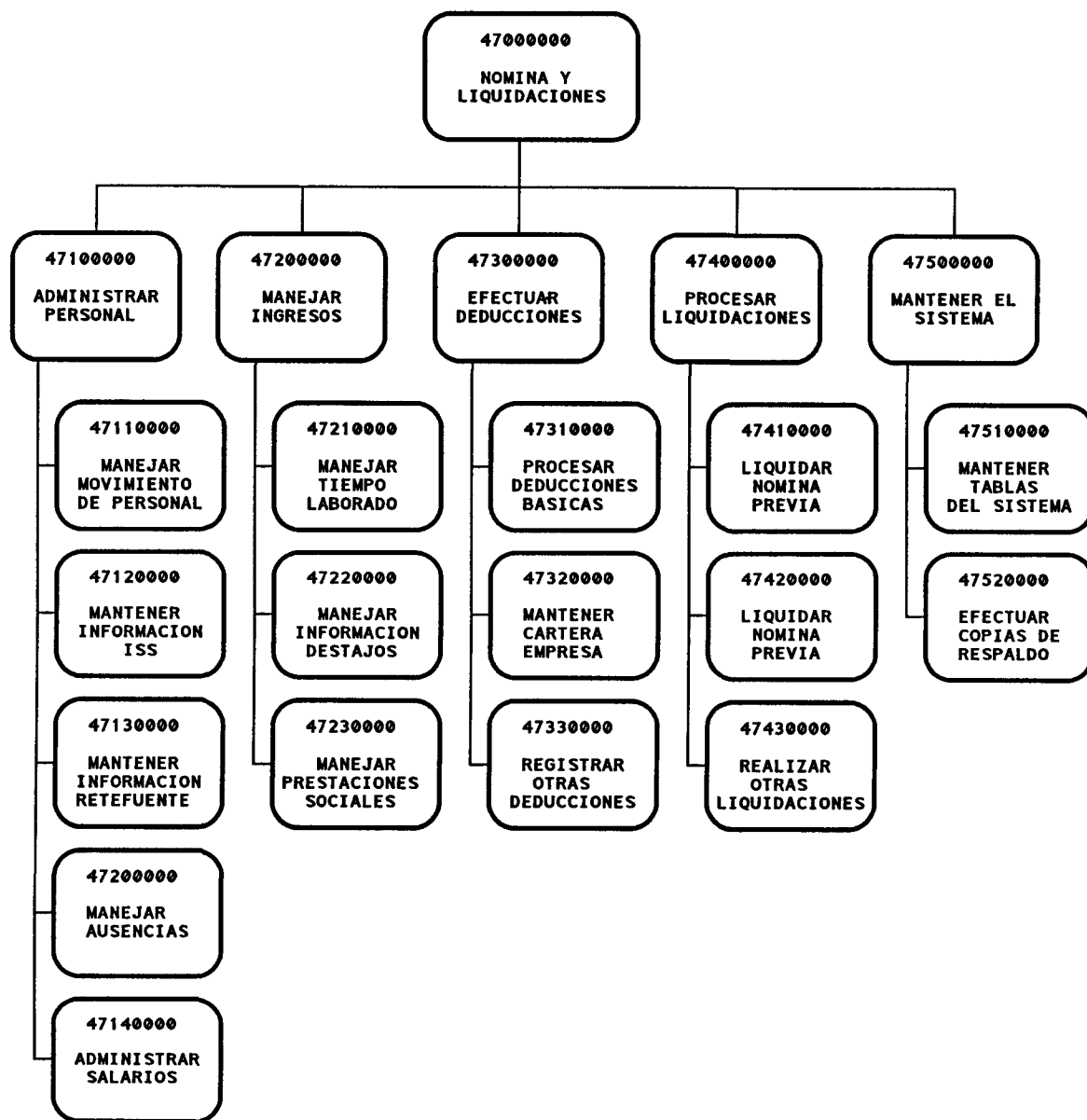


FIGURA 6. Modelo Funcional de un área

Fuente: Proyecto de Nómina y Liquidaciones
Ingenio Providencia S.A. 1993

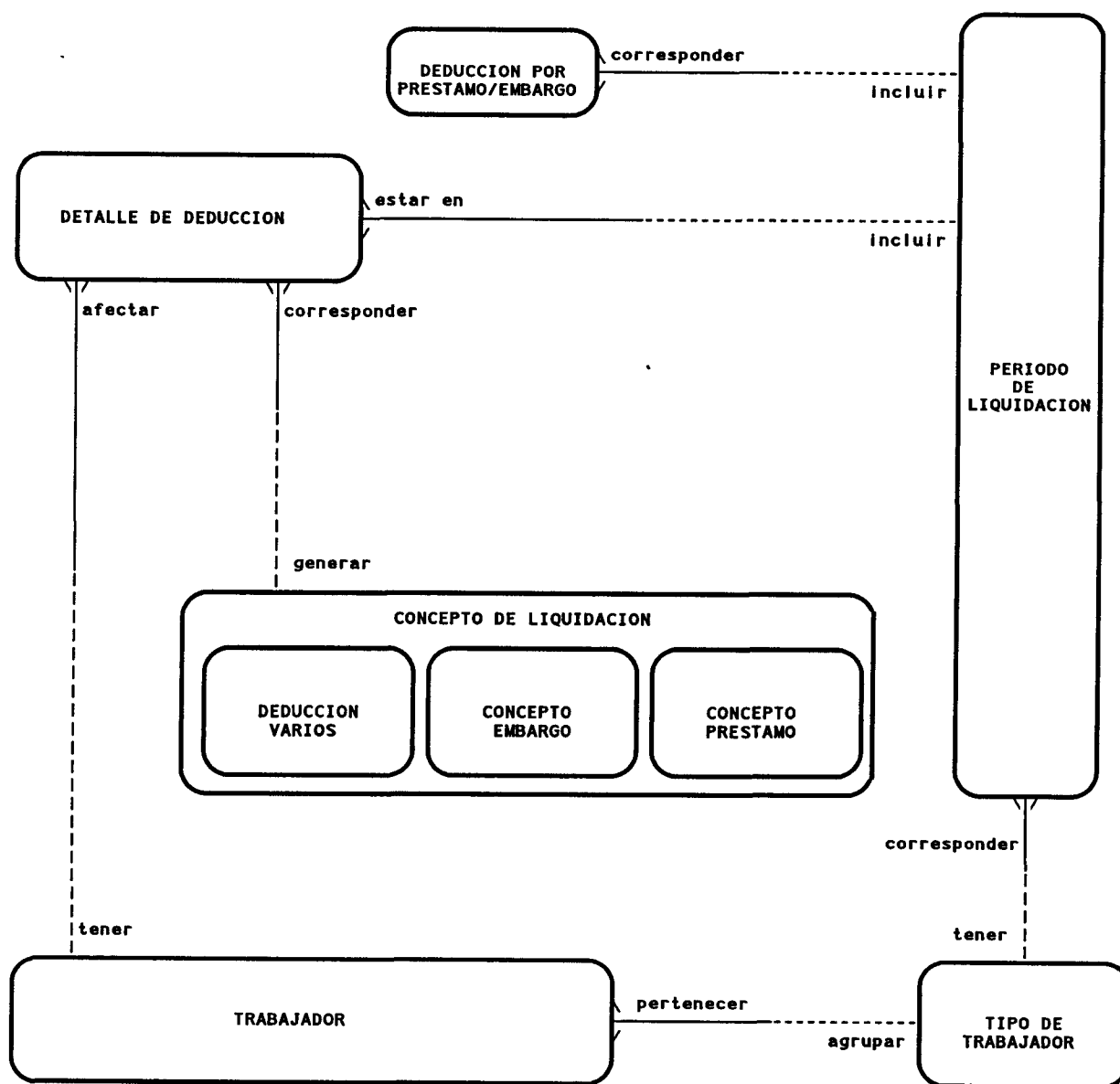


FIGURA 7. Diagrama Entidad-Relacion de un proceso

Fuente: Proyecto de Nómina y Liquidaciones
Ingenio Providencia S.A. 1993

Relación: Es una asociación entre dos o más ocurrencias de entidades, del mismo o diferente tipo, ejemplo: empleado ocupa cargo, factura pertenece a cliente.

Atributo: Es una característica que posee toda ocurrencia en una entidad, ejemplo: empleado, código, nombre, sexo.

1.7.3.2. Propiedades fundamentales de las relaciones.

Cardinalidad: Expresa la cantidad (mínima y máxima) de ocurrencias de una entidad que están asociadas con una ocurrencia de la otra entidad. Según su cardinalidad las relaciones pueden ser uno a uno, uno a muchos o muchos a muchos.

Obligatoriedad: Expresa el grado de opcionalidad de una ocurrencia de una entidad con respecto a una ocurrencia de otra entidad. Según su obligatoriedad las relaciones pueden ser mandatoria u opcional. Ver Figura 8.

1.7.4. Asociaciones o cruces entre modelos. Son las matrices de relación entre los diferentes productos a obtener en las diferentes fases del análisis, por ejemplo:

- Objetivos vs. factores críticos de éxito.
- Funciones del negocio vs. entidades.

Obligatoriedad

Según su obligatoriedad las relaciones pueden ser:

- Mandatorias, se representan con una línea continua : _____
- Opcionales, se representan con una línea punteada : - - - - -

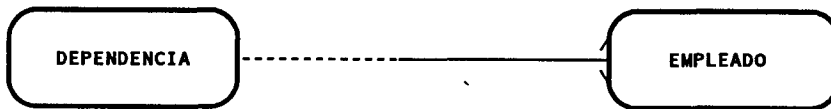
Cardinalidad

De acuerdo con su cardinalidad las relaciones se clasifican en:

- Relaciones uno a uno (1:1)



- Relaciones uno a muchos (1:M)



- Relaciones muchos a muchos (M:M)



Cómo se lee ?

Debe decirse: " Cada Entidad

| |
|-------|
| DEBE |
| PUEDE |

 Verbo

| |
|----------------|
| UNO Y SOLO UNO |
| UNO O MAS |

 Segunda entidad (plural) "

Por ej: Para dependencia y empleado. "Cada dependencia puede agrupar uno o más empleados" y leído a la inversa. "Cada empleado debe estar adscrito a una y sólo una dependencia".

FIGURA 8. Propiedades Fundamentales de las Relaciones

Fuente: Case Level 1 - Technical Training
ORACLE 1991

- Tablas del sistema vs. usuarios.

Una asociación relevante es la matriz CRUD. Esta matriz permite establecer el usos de las entidades por parte de las funciones del negocio. En ella se plantea si una función es responsable de crear, leer, actualizar o borrar información de una o varias entidades.

CRUD es una abreviatura en inglés (create, retrive, update, delete). Ver Figura 9.

1.8. METODOLOGIA

La metodología utilizada cumple con las diferentes etapas ya presentadas en el ciclo de vida del desarrollo de sistemas.

Seguidamente se describen las etapas o fases metodológicas contempladas y los productos a entregar en cada una.

1.8.1. Fase de análisis. Es el proceso que sirve para recopilar e interpretar los hechos, diagnosticar problemas y utilizar estos hechos con el fin de mejorar el sistema mediante nuevos procedimientos y métodos.

En el análisis se tienen en cuenta los aspectos definidos

| ENTIDADES ▼ | FUNCIONES DEL NEGOCIO ► | | | | | | | | | | |
|-----------------------|-------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 4700000 | 4710000 | 4711000 | 4711100 | 4711200 | 4711300 | 4711400 | 4711410 | 4711420 | 4711430 | 4711500 |
| REEMPLAZO | | | | | | | | | | | CRUD |
| REEMPLAZO/PER. LIQ. | | | | | | | | | | | |
| REGISTRO CONTABLE | | | | | | | | | | | |
| REGISTRO DE COSTOS | | | | | | | | | | | |
| REG. DIARIO AUSENCIAS | | | | | | | | | | | |
| REG. DIARIO LABORES | | | | | | | | | | | |
| RELOJ | | | | | | | | | | | |
| SINDICATO | | | | R | | | | | | | |
| SUERTE | | | | | | | | | | | |
| TERCEROS | | | | | | | | | | | |
| TIPO DE DOCUMENTO | | | | R | | | | | | | |
| TIPO PARIENTE | | | | R | | | | | | | |
| TIPO TRABAJADOR | | | | R | | | R | R | R | | |
| TIPO UNIDAD ORGANICA | | | | | | | | | | | |
| TIPO VINCULACION | | | | R | | | | | | | |
| TRABAJADOR | | | R | | U | | R | R | R | R | |
| TRASLADO TRABAJADOR | | | CRUD | | | | | | R | | |
| UNIDAD DE MEDIDA | | | | | | | | | | | |
| UNIDAD ORGANICA | | | | R | | | | | | | |
| VACACION | | | | | | | | | | | |
| VACACION/ PER. LIQ. | | | | | | | | | | | |

FIGURA 9. Matriz CRUD - Funciones del Negocio v.s. Entidades

Fuente: Proyecto de Nómina y Liquidaciones
Ingenio Providencia S.A. 1993

en la planeación del proyecto y en la planeación estratégica del negocio, que inciden en el área de estudio:

- Se define que se hace en el área.
- Se determinan los requerimientos de manera general.

1.8.1.1. Productos de la fase. Como productos del análisis se obtienen:

- Objetivos y funciones del área.
- Diagrama funcional, diagramas de flujo de datos de datos actuales.
- Requerimientos de los usuarios.
- Diagnóstico funcional, diagramas de flujo de datos (DFD) y modelo de datos propuestos.
- Propuesta de equipos, locaciones a utilizar y análisis de costo-beneficio.

1.8.2. Fase de diseño. En esta fase establecen los elementos que permiten que el sistema cumpla con los requerimientos identificados durante el análisis.

El diseño tiene como objetivos:

- Crear sistemas flexibles.

- Definir como se va a realizar la aplicación.
- Utilizar los recursos técnicos disponibles para la formación de prototipos.

1.8.2.1. Productos de la fase. Los productos del diseño son:

- Las tablas del sistema y los menus de la aplicación (procesos automatizados).
- Los procesos manuales del sistema.
- La definición y evaluación de los controles.

1.8.3. Fase de construcción. Se elaboran los diferentes módulos del sistema, mediante la utilización de los lenguajes de programación. Se construyen pantallas y reportes y se realizan los programas que soportarán los diferentes procesos del nuevo sistema.

1.8.3.1. Productos de la fase. Los productos obtenidos durante la construcción son:

- Documentación de las funciones del sistema: instructivos para documentos y archivos, manuales y formas de papelería.

- Construcción del sistema computarizado: Estructura de datos, programas de computador, manual técnico del sistema.

1.8.4. Otras fases. Las fases de prueba, implementación y mantenimiento no son contempladas aquí, ya que el alcance del proyecto se cubre con el desarrollo de las etapas ya descritas.

1.9. EL CODIGO DE BARRAS

1.9.1. Definición y generalidades. Desde el comienzo de la humanidad el hombre ha utilizado los símbolos y los sistemas de comunicación.

El mundo creció bajo los parámetros de diversas culturas y la identificación de los bienes de consumo estaba determinada por las costumbres de cada región y los criterios particulares de las empresas. Hoy los sistemas de información, los medios de transporte y la necesidad de manejar ágilmente altos volúmenes de artículos, entre otros, han sido factores determinantes en la búsqueda de un código universal para la identificación de productos.

Con la ayuda de la informática se llegó al diseño del código de barras. Este es un símbolo utilizado para almacenar información, de tal forma que la máquina puede

leerla e imprimirla fácilmente, compuesto por varios dígitos representados por medio de barras y espacios paralelos de tamaño variable que pueden ser leídos o identificados por el computador, a través de un lector óptico o escáner.

Desarrollado hace varios decenios en los EE.UU., su real difusión se dió con la creación de la EAN, Asociación Europea para la numeración de artículos, en 1977, y con su posterior extensión el resto del globo en 1981.

Colombia es uno de los 50 países asociados a la EAN, de la que entró a formar parte en 1988, a través del IAC (Instituto Colombiano de codificación y Automatización Comercial).

El Ingenio Providencia se afilió a finales de 1992 al IAC, el presente proyecto se realiza bajo la normalización de este instituto, con el propósito de utilizar un código estandarizado y de amplio uso.

1.9.2. Simbolización de caracteres.

1.9.2.1. Estructura de los caracteres y dimensiones. La unidad básica del símbolo EAN se denomina módulo. Cada caracter numérico se simboliza por dos barras y dos

espacios de diferente grosor. Cada barra y espacio está compuesto por diferente número de módulos, de manera que el número de módulos por cada carácter numérico es siete.

En la Figura 10 puede observarse la simbolización completa de dos caracteres: Tomando como base el tamaño nominal de símbolo (factor de aumento 1), la anchura de un módulo es de 0.33 mm., de manera que:

Un carácter numérico = 7 módulos x 0.33 mm = 2.31 mm

Caracteres laterales = 3 módulos x 0.33 mm = 0.99 mm

Un carácter central = 5 módulos x 0.33 = 1.65 mm

Los denominados caracteres auxiliares se utilizan como indicadores de principio y final de barras del símbolo, en tanto que el separador central se ubica en la mitad del símbolo, repartiendo los caracteres simbolizados en dos grupos iguales.

1.9.3. El formato del símbolo EAN.

1.9.3.1. El formato EAN - 13. Es el código básico para unidades de consumo¹⁰, está compuesto por trece dígitos

¹⁰Una unidad de consumo es aquella que ha sido diseñada para la compra al detal por parte del consumidor en el punto de venta.

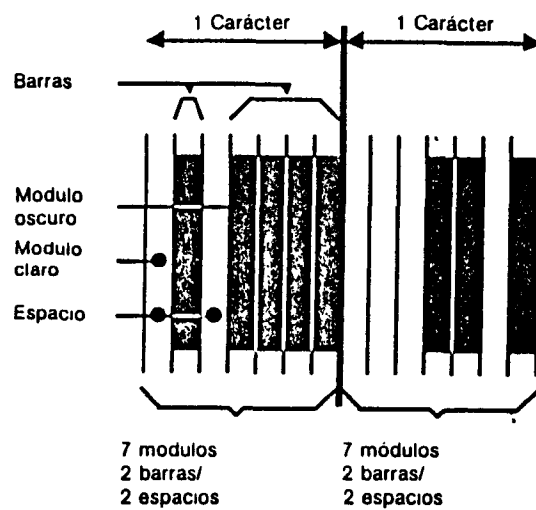


FIGURA 10. Simbolización de dos caracteres

**Fuente: Codificación y Simbolización EAN
Manual de Especificaciones Generales
IAC - Colombia 1991**

numéricos, de los cuales se simbolizan gráficamente doce mediante barras y espacios. El treceavo dígito es de chequeo y se encuentra ubicado antes del separador lateral izquierdo, indicando que es un carácter no simbolizado directamente.

El formato EAN - 13 entrega información al usuario, sobre la proveniencia del producto. Los dígitos numéricos deben interpretarse de la siguiente manera:

- Los tres primeros establecen el país. El número de Colombia es el 770.
- Los cuatro siguientes, son asignados a la empresa u organización inscrita ante el IAC¹¹. A Ingenio Providencia le correspondió el número 2104.
- Los cinco números precedentes identifican al producto, y son asignados por el fabricante.
- La última cifra, como ya se dijo es un número de control.

¹¹IAC: Instituto Colombiano de Codificación y Automatización Comercial.

La Figura 11 ilustra claramente la composición del EAN-13.

1.9.3.2. Dimensiones del EAN-13 en tamaños nominales. En la Figura 12 pueden observarse las dimensiones básicas del EAN-13, en tamaño nominal o factor de aumento igual a 1.

Es interesante destacar las siguientes medidas (en mm):

- Altura entre señales de encuadre = 26.26
- Altura separadores laterales y central = 24.50
- Altura barras carácter numérico = 22.85
- Anchura entre señales de encuadre = 37.29
- Anchura entre límites separadores laterales = 31.35

1.9.3.3. El EAN-8. También es un código para unidades de consumo, aunque en versión reducida, compuesto solamente por ocho dígitos. Es un código de excepción que se utiliza cuando resulta imposible la ubicación del EAN-13 en la etiqueta o empaque del producto.

En EAN-8 La distribución es la siguiente: Los tres primeros dígitos se conservan como identificación del país; los cuatro siguientes identifican el producto, y el último es un dígito de control. Desaparece la franja que corresponde al creador del producto y disminuye en un dígito el número que identifica el producto.

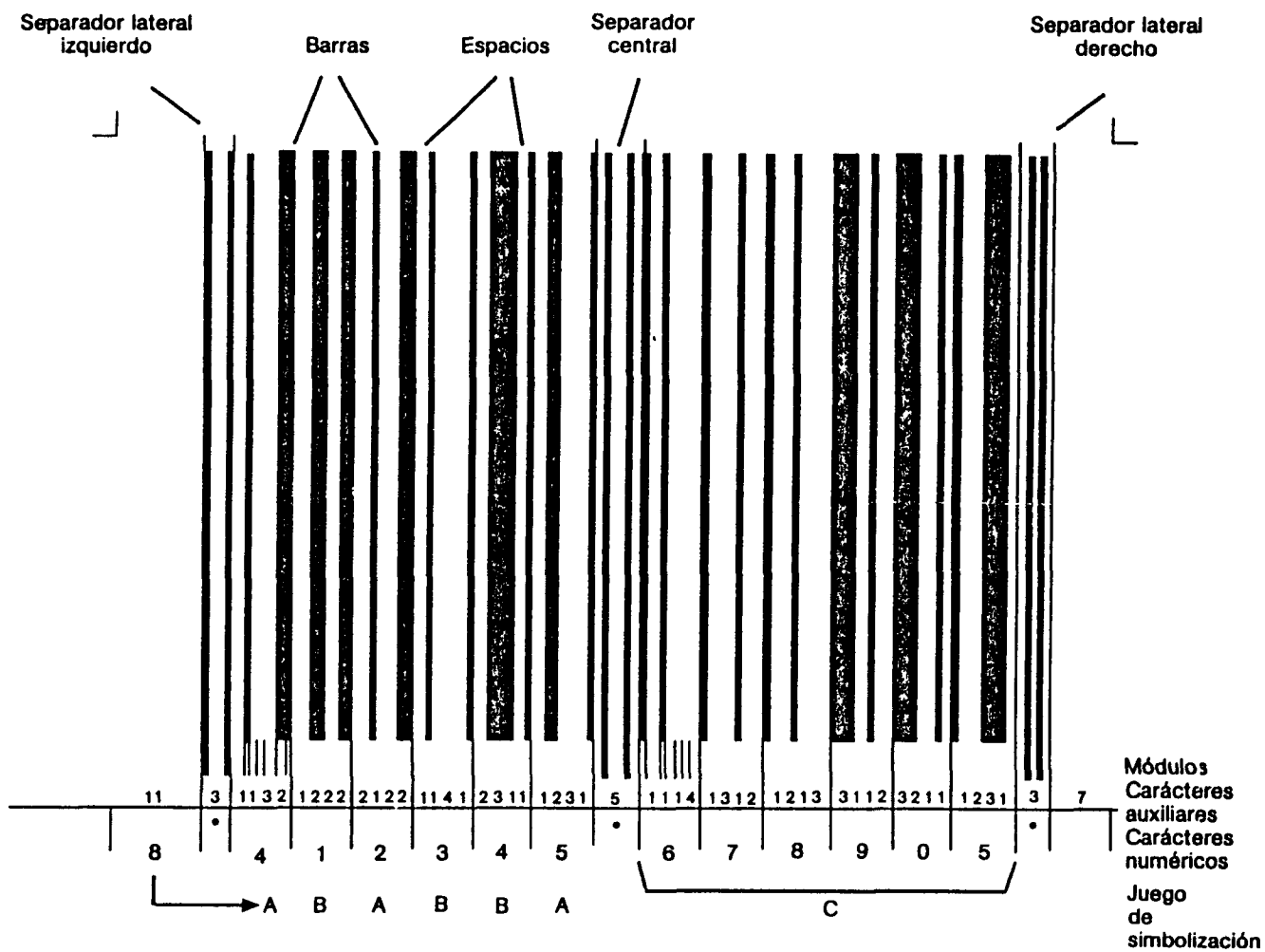


FIGURA 11. El formato EAN 13

Fuente: Codificación y Simbolización EAN
Manual de Especificaciones Generales
IAC - Colombia 1991

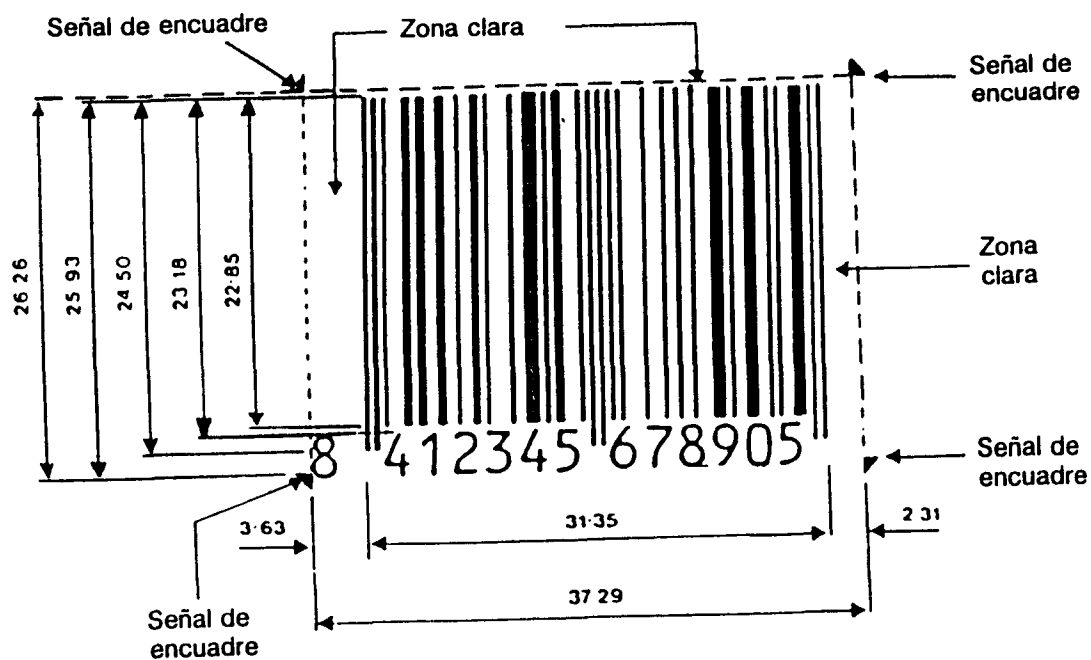


FIGURA 12. Dimensiones básicas del EAN 13

Fuente: Codificación y Simbolización EAN
Manual de Especificaciones Generales
IAC - Colombia 1991

Este código es directamente manejado por el IAC y solo puede ser asignado a 10 mil productos en todo el país. Se asigna únicamente cuando se logra demostrar que es imposible identificar el producto con el EAN-13. La anatomía del EAN-8 es presentada la Figura 13.

1.9.4. Elaboración del símbolo EAN. Para la elaboración del símbolo EAN deben tenerse en cuenta varias operaciones esenciales. Estas pueden resumirse así:

- Elaboración de una película patrón (Film-Master) representando el símbolo.
- Inclusión del Film-Master en la impresión del material de envase con el símbolo.

La elaboración de la película patrón requiere unos medios técnicos especiales, ya que las tolerancias para la impresión son muy exigentes.

Antes de proceder a encargar la película patrón, deben tenerse en cuenta todas las condiciones que afectan la inclusión del código de barras en el envase:

- Ubicación
- Condiciones de diseño de la etiqueta o envase.

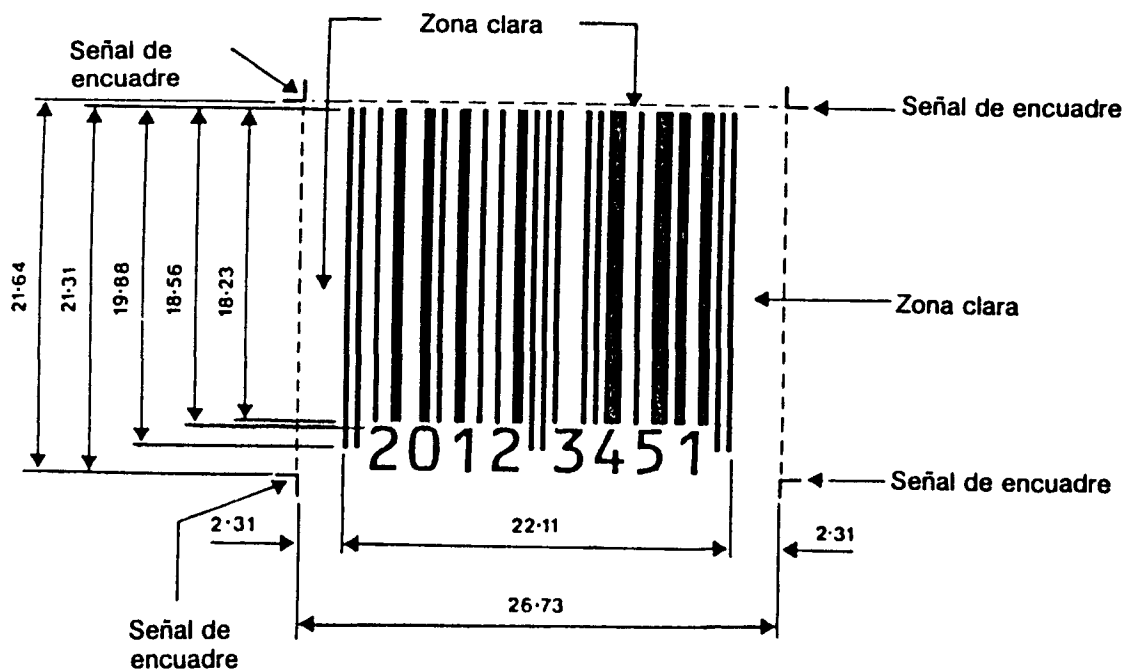


FIGURA 13. Dimensiones básicas del EAN 8

Fuente: Codificación y Simbolización EAN
Manual de Especificaciones Generales
IAC - Colombia 1991

- Tipo o sistema de impresión
- Condiciones de contraste.

Conociendo detalladamente estas condiciones se tienen elementos suficientes para obtener la máxima seguridad de que el símbolo final va a ser legible.

1.9.5. Ubicación y posicionamiento del símbolo. De acuerdo con la ergonomía de la operaciones a realizar en los puntos de venta, que son las que en gran medida influyen sobre la correcta lectura, se recomienda:

- Cualquiera que sea la cara del embalaje sobre la que se imprima el símbolo, este debe estar situado lo más cerca posible de la esquina inferior derecha de dicha cara.
- Siempre que sea posible, el símbolo debe imprimirse sobre el "fondo natural" del envase, entendiéndose como tal la superficie de éste, que reposa sobre la cinta sinfín del punto de venta, cuando el artículo está colocado según la tendencia más natural del cliente.
- En caso de que esto no sea posible, ya sea por razones de espacio o por la no existencia de impresión en esa parte, deberá colocarse en su parte posterior, es decir, en aquella opuesta a la cara comercial.

- Si el envase no es rígido (caso de sacos de lona flexible o bolsas), el símbolo deberá imprimirse en la zona de menor deformación y procurando sea lo más plana posible.
- En caso de uso de lápices lectores el código debe estar libre de obstáculos, que impidan el contacto de estos con el mismo.

1.9.6. Ubicación del símbolo en etiquetas. Por etiqueta se entiende aquella área, que estando adherida al envase o formando parte de él, no llega a cubrir la superficie entera del envase. En etiquetas, el símbolo debe estar ubicado cerca de la izquierda y en la parte baja, observándola en posición normal.

El margen no debe estar en una distancia menor de 5 mm de cualquier ángulo (recomendación extensiva a cualquier tipo de emplazamiento).

El símbolo debe estar orientado de tal manera que, en posición normal, las barras sean paralelas a la base.

Con el propósito de evitar ganancias de impresión excesivas, es mejor orientar las barras del símbolo en la misma dirección en la impresión (ver Figura 14).

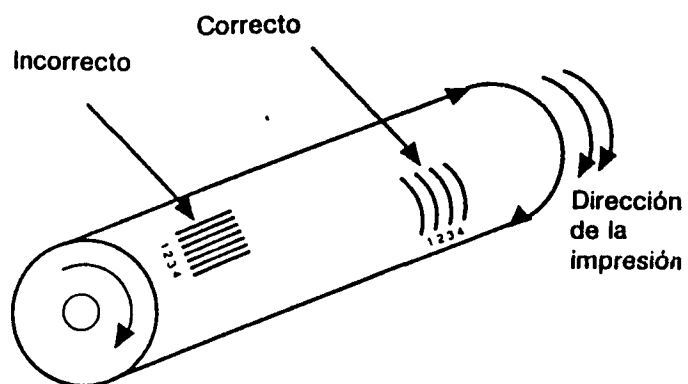


FIGURA 14. Dirección de la impresión

**Fuente: Codificación y Simbolización EAN
Manual de Especificaciones Generales
IAC - Colombia 1991**

1.9.7. Sacos y bolsas. De ser posible, para este tipo de envases, el símbolo debe ir impreso en la base y dispuesto de tal forma que, los caracteres humanamente legibles estén suficientemente apartados de la junta de unión, si ésta existe (ver Figura 15).

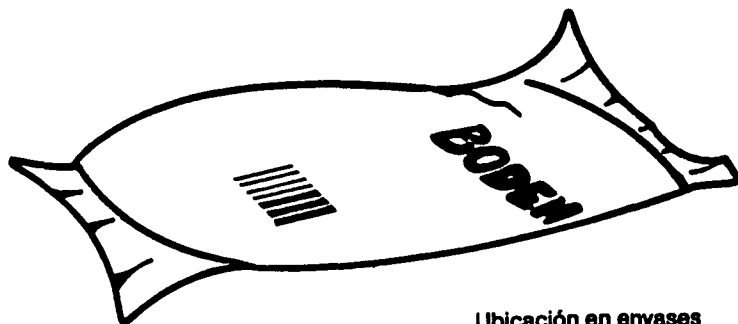
En envases que no dispongan de un diseño natural (no definido antes del llenado), el símbolo deberá emplazarse en el reverso.

1.9.8. Color contraste y reflectancia.

1.9.8.1. Factor de reflexión, densidad de reflexión, y contraste de impresión. Para que el sistema de lectura óptica automática funcione, es necesario la existencia de unas reglas que definan las condiciones de contraste entre dos colores.

Se definen los siguientes parámetros:

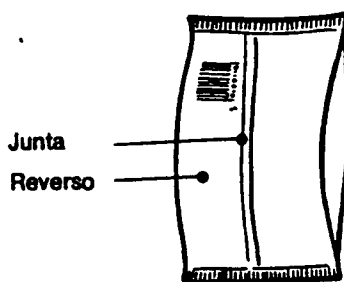
- Flujo reflejado: Es el flujo remitido por la muestra analizada.
- Flujo incidente: Es el flujo emitido por el fotómetro estándar de óxido de magnesio o sulfato de bario.



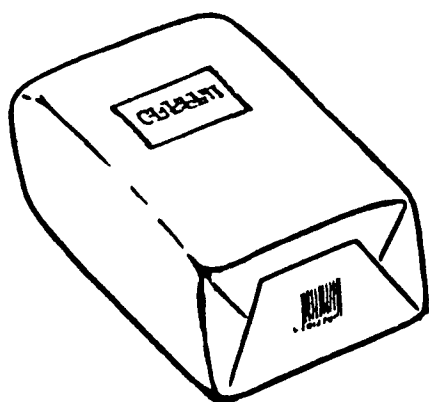
Ubicación en envases propicios a las arrugas.



Envases de azúcar, harina...



Ubicación en envases con junta de formación.



Ubicación en envases propensos a las arrugas.

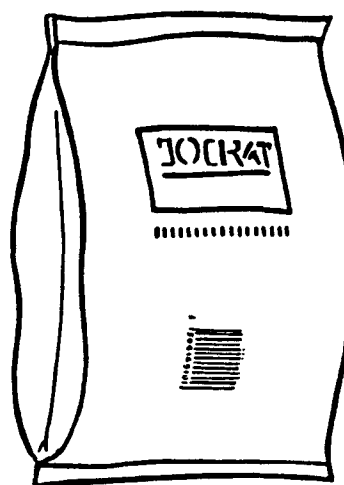


FIGURA 15. Ubicación del código en empaques y bolsas

Fuente: Codificación y Simbolización EAN
Manual de Especificaciones Generales
IAC - Colombia 1991

- Factor de reflexión (R): Es el cociente del flujo reflejado respecto al flujo incidente.

- Densidad de reflexión (D): Es el logaritmo de la inversa del factor de reflexión.

$$D = \log_{10} 1/P$$

- Contraste de impresión (PCS): es la relación siguiente:

$$PCS = (R_L - R_D) / R_L$$

Donde R_L es el factor de reflexión de los espacios y R_D es el factor de reflexión de las barras.

La densidad de reflexión necesaria para las barras, depende de la densidad de reflexión de los espacios. En la Tabla 1 se presentan los valores mínimos de la densidad de reflexión de las barras, a partir de un valor determinado de la densidad de reflexión de los espacios. De igual manera se ilustra el valor mínimo de contraste de impresión.

1.9.8.2. Condiciones geométricas y espectrales de las medidas de reflexión. Todas las medidas de reflexión tomadas, deben considerarse en determinadas condiciones y

**TABLA 1. Densidad, factor de reflexión,
contraste de impresión para EAN 13**

| Espacios | | Barras | | Pcs mínimo |
|----------|----------------|--------|----------------|-------------------------|
| D | R _L | D | R _L | $\frac{R_L - R_L}{R_L}$ |
| .0 | 100.0 | .300 | 50.1 | .499 |
| .025 | 94.4 | .365 | 43.1 | .543 |
| .050 | 89.1 | .430 | 37.1 | .583 |
| .075 | 84.1 | .495 | 32.0 | .619 |
| .100 | 79.4 | .560 | 27.6 | .653 |
| .125 | 74.9 | .625 | 23.7 | .683 |
| .150 | 70.8 | .690 | 20.4 | .712 |
| .175 | 66.8 | .755 | 17.6 | .737 |
| .200 | 63.1 | .820 | 15.1 | .760 |
| .250 | 56.2 | .950 | 11.2 | .801 |
| .275 | 53.1 | 1.015 | 9.6 | .818 |
| .300 | 50.1 | 1.080 | 8.3 | .834 |
| .325 | 47.3 | 1.145 | 7.2 | .849 |
| .350 | 44.7 | 1.210 | 6.2 | .862 |
| .375 | 42.2 | 1.275 | 5.3 | .874 |
| .400 | 39.9 | 1.340 | 4.6 | .886 |
| .425 | 37.5 | 1.405 | 3.9 | .896 |
| .450 | 35.5 | 1.470 | 3.4 | .904 |
| .475 | 33.5 | 1.535 | 2.9 | .914 |
| .500 | 31.6 | 1.600 | 2.5 | .921 |

**Fuente: Codificación y Simbolización EAN
Manual de Especificaciones Generales
IAC - Colombia 1991**

con un material que responda a las especificaciones siguientes:

- Haz incidente en ángulo de 45° , respecto a la normal del plano donde se realiza la lectura.
- Haz reflejado recogido por un receptor, con un ángulo sólido centrado en la normal del plano de la muestra.
- La zona de nuestra medida debe corresponder a un círculo de 0.2 mm de diámetro.

En la Figura 16 se ilustran los condiciones anteriores.

En cuanto a las condiciones espectrales se dice que:

- Para medir exactamente el PCS de un símbolo debe iluminarse con una fuente de filamento de tungsteno a 2856°K .
- El receptor debe poseer una sensibilidad correspondiente a un fotomultiplicador S-4 con un filtro wratten 26. Esta condición corresponde aproximadamente a un láser helio-neón.

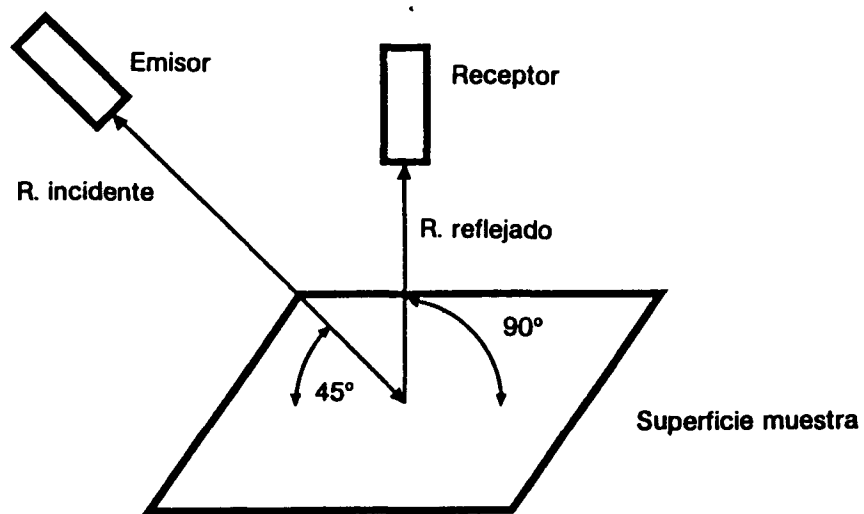


FIGURA 16. Condiciones geométricas de las medidas de reflexión

**Fuente: Codificación y Simbolización EAN
Manual de Especificaciones Generales
IAC - Colombia 1991**

1.9.8.3. Color. Cualquier combinación de colores que corresponda a las condiciones espectrales de las medidas de reflexión y supere el contraste mínimo de impresión (PCS) de la fórmula descrita en 1.8.8.1., puede utilizarse para representar el formato EAN.

1.9.9. Codificación y Simbolización de Unidades de Empaque.¹² Estos temas requieren de un tratamiento especial, algo diferente a las unidades de consumo. A pesar de ello, la solución definida para estas respeta totalmente las normas EAN ya definidas para las unidades de consumo, de manera que los caracteres que identifican a una unidad de empaque aseguran que su código es único.

1.9.9.1. Asignación de números. Siguiendo el principio de relación biunívoca entre código y producto, no puede asignarse un mismo código a dos unidades de empaque diferentes. El código debe cambiar cuando:

- Cambia el tipo de unidades de consumo que contiene.
- Cambia la cantidad de unidades de consumo que contiene.
- Cambia la estructura del embalaje.

¹²Se entiende por unidad de empaque el grupo fijo y estándar de varias unidades de consumo constituido con el propósito de facilitar las operaciones de manipulación, almacenado, preparación y despacho de pedidos.

- Cambia la forma del embalaje.

1.9.9.2. Codificación DUN-14.¹³ Consiste en la utilización del código EAN-13 como base para identificar la unidad de empaque. Se complementa el EAN-13 con un dígito adicional denominado Variable Logística (VL). Este dígito permite identificar diferentes niveles de agrupamiento.

La variable logística se coloca a la izquierda de los trece dígitos del código EAN. El dígito de control se calcula tomando los valores de los 12 dígitos del EAN-13 más el valor del dígito de la variable logística, que llevará un valor diferente de 0 y 9.

1.9.9.3. Simbolización ITF.¹⁴ Aquí se agrupan los dígitos por parejas, pudiéndose representar únicamente números pares de dígitos.

Cada par está representado por 5 barras y 5 espacios. La alternación de estos persigue una alta densidad en el código, lo que le confiere una mayor tolerancia a la

¹³DUN - 14: Proviene del inglés "Despatch Unit number", que significa número para unidad de despacho. Consta de 14 dígitos.

¹⁴ITF: Abreviatura de 'interleaved two of five', refiriéndose a la agrupación del ITF por parejas (intercalado dos de cinco).

lectura.

La Asociación internacional EAN escogió la técnica ITF para las unidades de empaque por ser menos exigente en las definiciones y contrastes de las barras, así como en las características del material de los empaques.

1.9.9.4. Estructura del ITF, Dimensiones, Factor de aumento, contrastes.

En cuanto a su estructura y dimensión, la Figura 17 ilustra las condiciones generales del símbolo y sus tamaños nominales. Los valores del factor de aumento se sitúan entre 0,625 y 1,2. Los únicos parámetros que no son susceptibles de esta magnificación son el espesor de las barras de soporte y los números o caracteres legibles.

Las condiciones de contraste (densidad, factor de reflexión y contraste de impresión) son menos exigentes que para las unidades de consumo. Estas condiciones pueden ser apreciadas en la Tabla 2.

1.9.9.5. Ubicación del Símbolo ITF. Una vez elaborado el film master y verificadas sus condiciones de lectura, se procede a ubicar el símbolo en las unidades de empaque.

La correcta ubicación del símbolo y su garantía de lectura

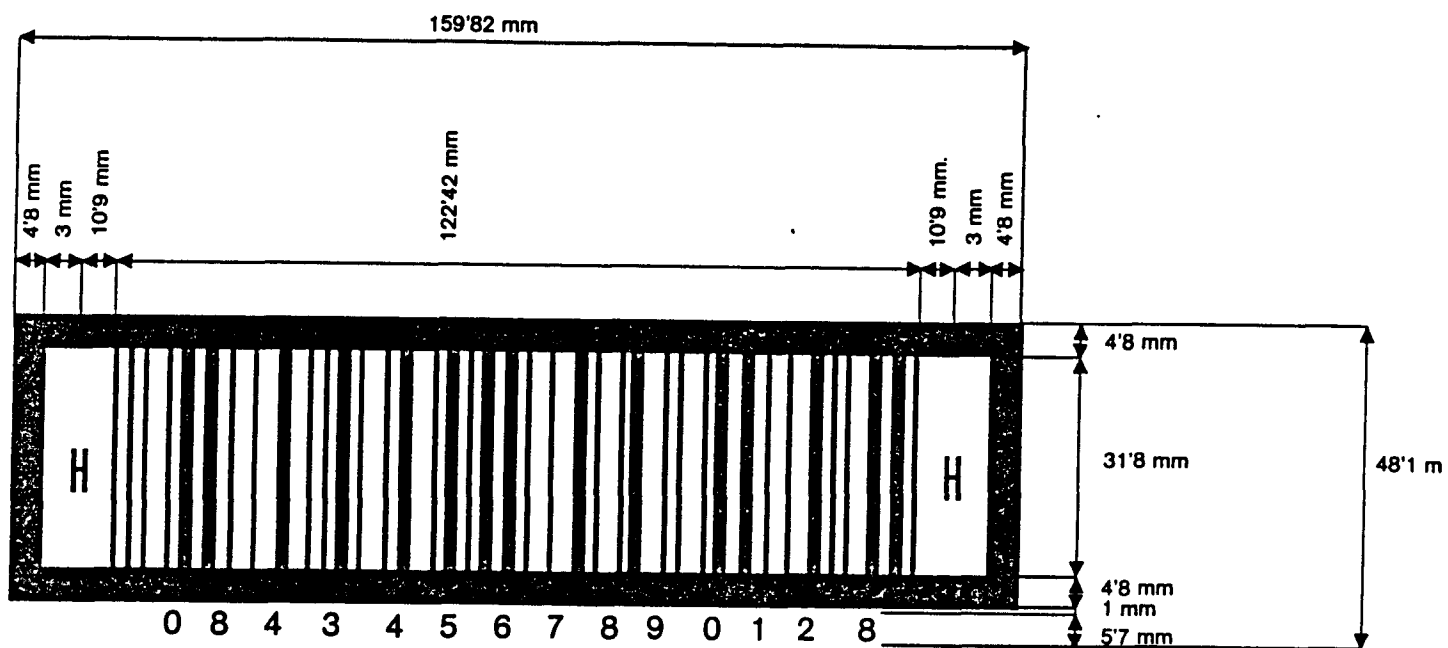


FIGURA 17. Dimensiones nominales del símbolo ITF

Fuente: Codificación y simbolización EAN
Manual de Especificaciones Generales
IAC-Colombia, 1991

**TABLA 2. Densidad, factor de reflexión,
contraste de impresión para ITF-14**

| Espacios | | Barras | | Pcs mínimo |
|----------|----------------|--------|----------------|-------------------------|
| D | R _L | D | R _L | $\frac{R_L - R_L}{R_L}$ |
| .097 | 80 | .699 | 20.00 | .75 |
| .125 | 75 | .727 | 18.75 | .75 |
| .155 | 70 | .757 | 17.50 | .75 |
| .187 | 65 | .789 | 16.25 | .75 |
| .222 | 60 | .824 | 15.00 | .75 |
| .260 | 55 | .861 | 13.75 | .75 |
| .301 | 50 | .903 | 12.50 | .75 |
| .347 | 45 | .949 | 11.25(*) | .75 |
| .398 | 40 | 1.000 | 10.00(*) | .75 |
| .456 | 35 | 1.058 | 8.75(*) | .75 |
| .523 | 30 | 1.125 | 7.50(*) | .75 |
| .602 | 25 | 1.204 | 6.25(*) | .75 |

(*) Sólo será tenido en cuenta si el factor D es el nominal o mayor

Fuente: Codificación y Simbolización EAN
Manual de Especificaciones Generales
IAC - Colombia 1991

son fundamentales, dado que en muchos casos los aparatos lectores están en una posición fija o la unidad de empaque no tiene visibles todas sus caras.

La impresión debe realizarse en los cuatro laterales de la unidad de empaque. Si no es posible, se imprime en los dos lados contiguos. En caso de que solo se pueda imprimir una sola vez, se debe tener en cuenta las condiciones de lectura en la cinta transportadora y la técnica de apilamiento en la paleta o estiba.¹⁵

La Figura 18 ilustra la ubicación del símbolo ITF, en sus posiciones y distancias recomendadas.

1.9.9.6. Código EAN/UCC-128. También conocido como Código Suplementario o Identificador de Aplicación, permite simbolizar información alfanumérica de carácter variable y adicional. Fechas de producción y empaque, números de serie o de lote, peso, dimensiones, pueden simbolizarse en poco espacio y reconocerse automáticamente en cualquier punto de la cadena de abastecimiento.

¹⁵Se entiende por estiba en este caso la estructura rectangular de 1,52 x 1,24 m. que soporta la carga y permite la entrada de la horquilla del montacargas por dos costados.

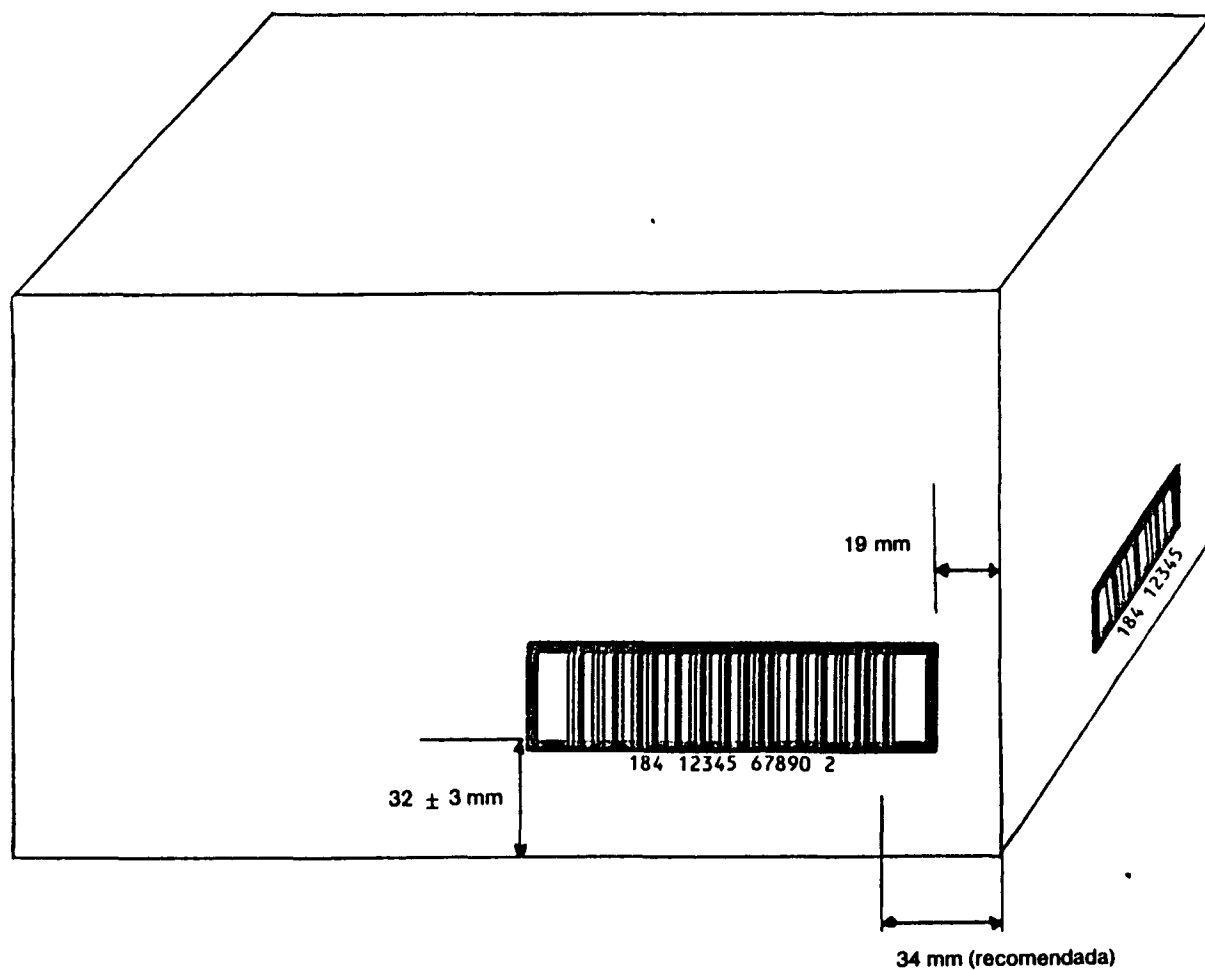


FIGURA 18. Ubicación del símbolo ITF

Fuente: Codificación y Simbolización EAN
Manual de Especificaciones Generales
IAC - Colombia 1991

Esta simbología puede añadirse al símbolo ITF-14 en la unidad de empaque.

Los Identificadores de Aplicación consisten en un conjunto de identificadores numéricos creados para dar un significado inequívoco a elementos de datos estandarizados.

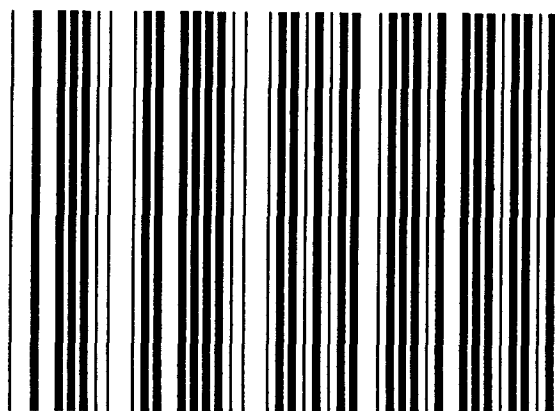
Una preocupación importante de las empresas es el seguimiento de los movimientos de mercancías en la cadena de distribución física. Con un código de barras único en la estiba, contenedor, bulto, caja, etc. se puede realizar eficazmente esta labor.

1.9.9.7. Estructura del Código y otras características. En sus características generales el EAN/UCC-128 es comparable con el ITF-14 (en cuanto a contrastes, condiciones de impresión, factor de aumento).

La estructura del código es mostrada en la Figura 19.^{16,17}

¹⁶Codificación y Simbolización EAN
Manual de Especificaciones Generales
IAC- Colombia, 1991.

¹⁷Código 770 -Colombia No. 32
nov./93, pág. 13.



0 0 3 7 7 0 2 1 0 4 1 2 3 4 5 6 7 8 9 9

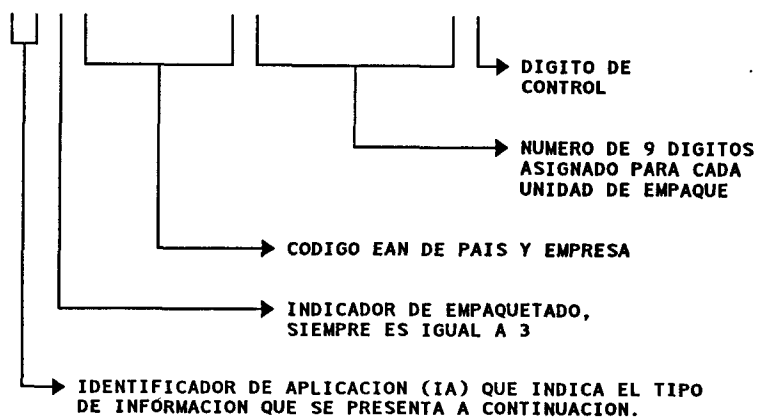


FIGURA 19. Estructura del EAN/UCC-128

Fuente: Codificación y Simbolización EAN
Manual de Especificaciones Generales
IAC - Colombia 1991

1.10. EQUIPOS LECTORES DE CODIGOS DE BARRAS

Para decodificar la información contenida en un código de barras, un haz luminoso es pasado a través del símbolo mediante un equipo lector.

El código refleja el rayo luminoso recibido, hacia el mismo lector en cantidades variables de luz.

Estas diferencias en la reflexión son trasladadas como señales eléctricas por un detector de luz localizado al interior del equipo. Las señales son convertidas después en lenguaje binario que representa números específicos.

Un equipo lector se compone de tres elementos básicos, requeridos para su funcionamiento (ver figura 20):

- Una fuente de luz.
- Un detector lumínico.
- Un decodificador de señal.

1.10.1. Fuente de luz. La mayoría de los equipos lectores utilizan una luz tipo LED (Luz de emisión de diodos). Esta fuente tiene dos modalidades de emisión:

- Luz visible o luz roja, insensible al color rojo

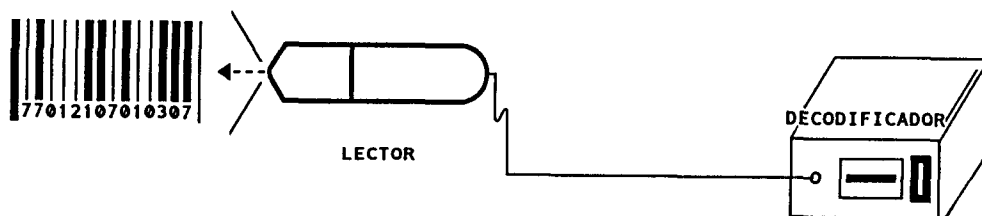
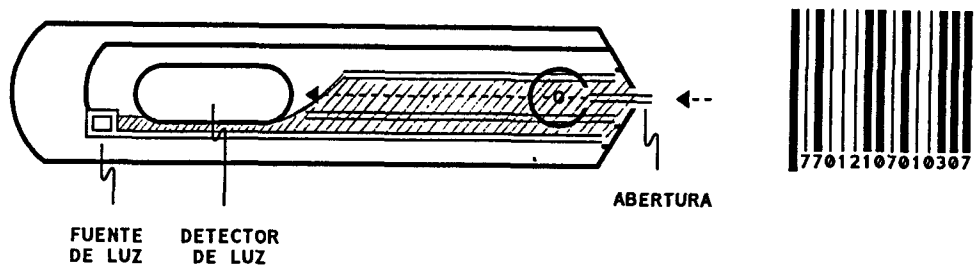


FIGURA 20. Composición de un escáner

Fuente: Lectura e impresión del código de barras
FESA - Carvajal 1989

presente en un código.

- Luz infrarroja, que requiere de una impresión de tintas con un alto contenido carbónico.

Otra fuente de luz es la láser, la cual produce una onda de luz visible.

1.10.2. Resolución. El equipo lector en un instante de tiempo está midiendo la reflexión de luz de una pequeña parte del código.

Esa pequeña fracción tiene un área que varía entre los diferentes lectores. Una óptima lectura se obtiene cuando esa área se asemeja a la dimensión del elemento más angosto del código, denominado X. Esto quiere decir que la resolución del escáner debe estar en consonancia con la resolución del código impreso. Ver figura 21.

En sentido práctico, la resolución se aproxima a la abertura que tiene el lector de código. Para efectos comparativos se presenta la Tabla 3.

1.10.3. Profundidad de campo. Una consideración importante es la distancia a la cual puede ser leído un código. En algunas aplicaciones se presenta un contacto

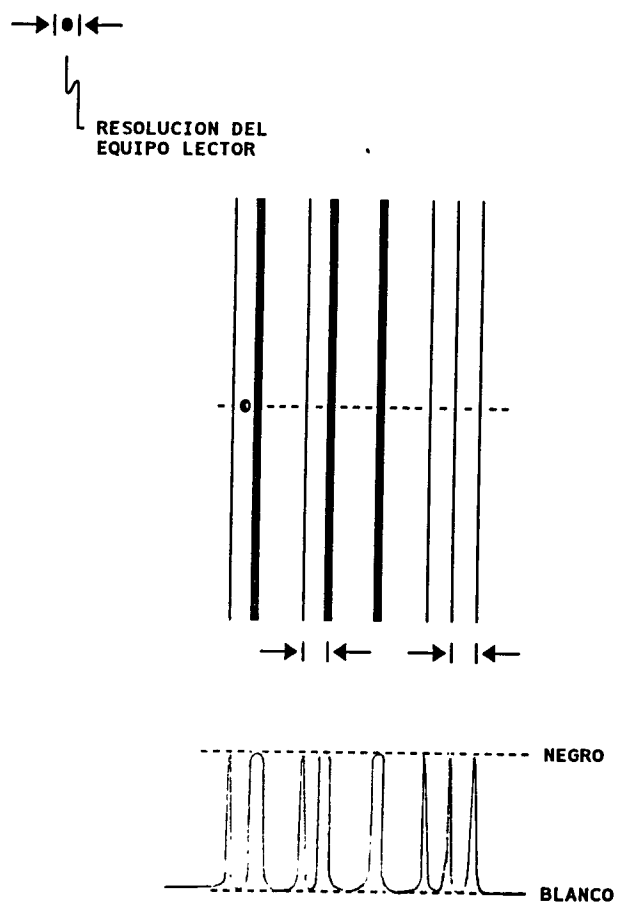


FIGURA 21. Concordancia ideal entre las resoluciones del código impreso y el equipo

Fuente: Lectura e impresión del código de barras
FESA - Carvajal 1989

TABLA 3. Resolución vs. abertura del escáner

| RESOLUCION | ABERTURA DEL ESCANER (DIAMETRO EN PULGADAS) |
|-------------------|--|
| ALTA | MENOR A 0.01 |
| MEDIA | ENTRE 0.01 Y 0.03 |
| BAJA | MAYOR A 0.03 |

**Fuente: Lectura e impresión del código de barras
FESA - Carvajal 1989**

directo lector-código, en otras es práctico leer el formato de barras a cierta distancia (no hay contacto).

Los parámetros en consideración son el recorrido óptico del lector y su profundidad de campo. La Figura 22 describe tales parámetros.

El recorrido óptico representa la distancia requerida entre el escáner y el código para que se produzca la lectura.

La profundidad de campo es la distancia, posterior al recorrido óptico, máxima dentro de la cual existe una adecuada lectura del código. La lectura óptima ocurre en la mitad de la profundidad de campo.

1.10.4. Tipos de lectores. De acuerdo con su modalidad de lectura los lectores pueden clasificarse en:

- Lectores de contacto, con recorrido óptico casi nulo.
- Lectores de distancia, con recorrido óptico mayor medido en pulgadas.

Por su propósito y maniobrabilidad los escáners pueden ser:

- Manuales o portátiles, que suministran datos sin

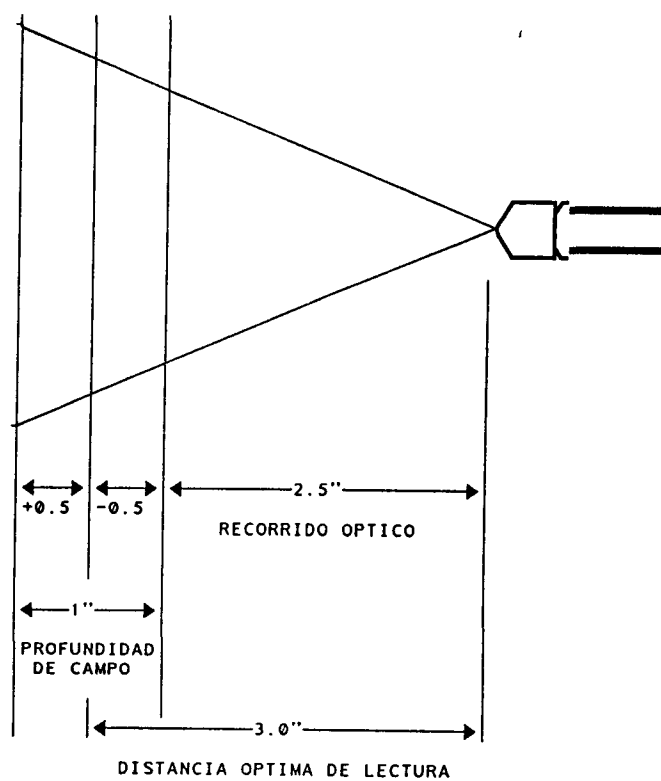


FIGURA 22. Recorrido óptico del lector y profundidad de campo

Fuente: Lectura e impresión del código de barras
FESA - Carvajal 1989

necesidad de movilizar los productos. Generalmente están diseñados para leer códigos impresos sobre cualquier soporte y en diversos ángulos o curvaturas del empaque. Pueden ser:

- Lápiz de lectura, con luz tipo LED, lectura de contacto y una enorme facilidad de uso.
- Pistola de láser, con fuente láser, lectura de barrido múltiple y una tasa de lectura mayor a la del lápiz.
- Lectores de posición fija, utilizados en la lectura automática de códigos en una banda transportadora. La fuente puede ser LED O LASER. EL láser es más recomendable pues ofrece múltiples oportunidades de lectura para un código en movimiento, aunque es más sensible al contraste de luz.

1.10.5. Decodificadores. El decodificador forma parte integral de un sistema de lectura por código de barras. Analiza la señal producida por el lector y descifra la información codificada. El dato resultante puede ser:

- Transmitido a un computador conectado a el decodificador.

- Almacenado localmente para una posterior transmisión.
- Transmitido a un programa residente en el mismo decodificador.

1.10.6. Tipos de decodificadores. Dependiendo de la fuente de potencia que requiera para operar y el esquema de comunicación de datos utilizados, los decodificadores se clasifican en dos grupos:

- Decodificadores en línea, conectados directamente a la línea de corriente alterna. Una conexión transfiere los datos entre el decodificador y el computador o el equipo de comunicaciones.

Los decodificadores en línea están usualmente en una posición fija, dentro del área de trabajo y por ello se requiere que los códigos vayan hasta el punto de lectura.

Estos elementos pueden ser simples, con display (pantalla) y/o teclado. Ver Figura 23.

- Decodificadores portátiles, almacenan los datos en la memoria, y la fuente de potencia es provista por baterías al interior del mismo decodificador. El dato es mantenido en la memoria para posteriormente transmitirlo a un

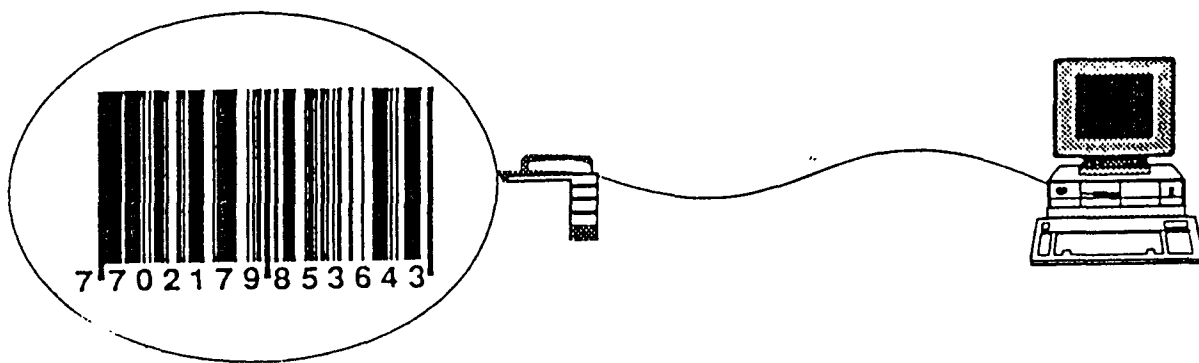


FIGURA 23. Decodificador en línea

Fuente: Doc. División de Computadores
Sistemas Integrales de Informática 1992

computador. Un enlace de radio puede ser usado para transferir los datos del portátil al computador. En este caso el equipo es quien va al código. Ver Figura 24.

1.10.7. Interacción con el Operador. A menos de que se cuente con un lector de posición fija, siempre debe existir una interacción entre el equipo lector y quien lo opera.

Dependiendo de la aplicación puede requerirse que el operador reciba mensajes de error y guía. Las posibilidades utilizadas son:

- Sonidos programados, que pueden variar en número y tono.
- Luz de estatus, para iluminación selectiva de acuerdo con el estado de la lectura.
- Display, o pantalla visible incluida en el decodificador.
- Teclado, para el ingreso de datos no codificados, datos alfanuméricos o funciones específicas.

1.10.8. Inteligencia del equipo. De acuerdo con esta clasificación, los decodificadores pueden ser:

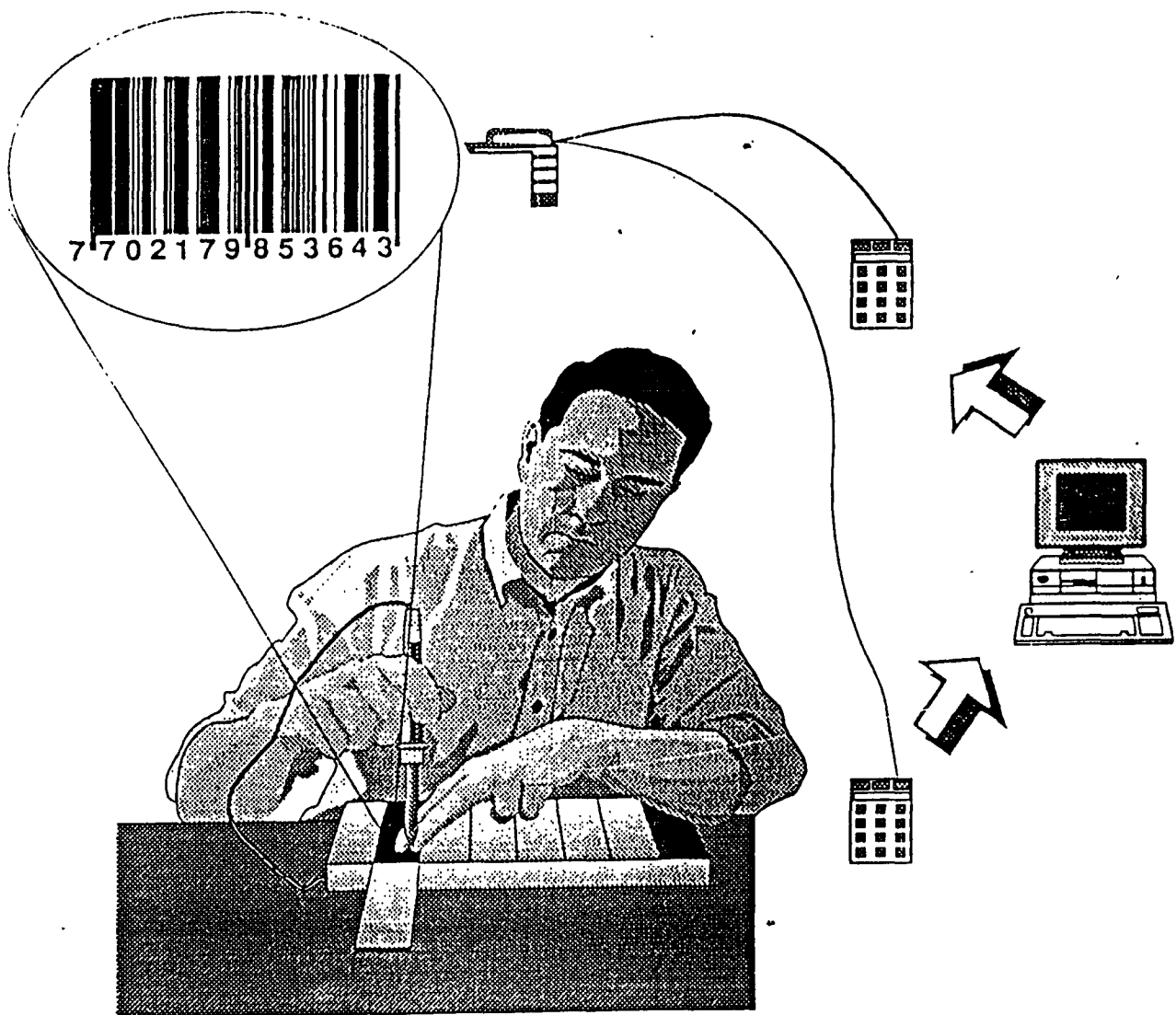


FIGURA 24. Decodificador portátil

Fuente: Doc. División de Computadores
Sistemas Integrales de Informática 1992

- No inteligentes, donde los datos provenientes del decodificador son transferidos sin verificación, a su almacenamiento temporal o al computador.

Este tipo de lectores generalmente requieren que su operador reciba retroalimentación visual o de audio, proveniente del computador. Ver Figura 25.

- Inteligentes, donde los datos decodificados interactúan con un programa residente en el equipo lector. Este programa o aplicación puede validar y editar datos localmente, descargando al computador central de esta función y suministrando tiempo de respuesta instantáneo al operador¹⁸. Ver Figura 26

¹⁸Lectura e Impresión del código de barras
FESA - Carvajal, Colombia, 1989.

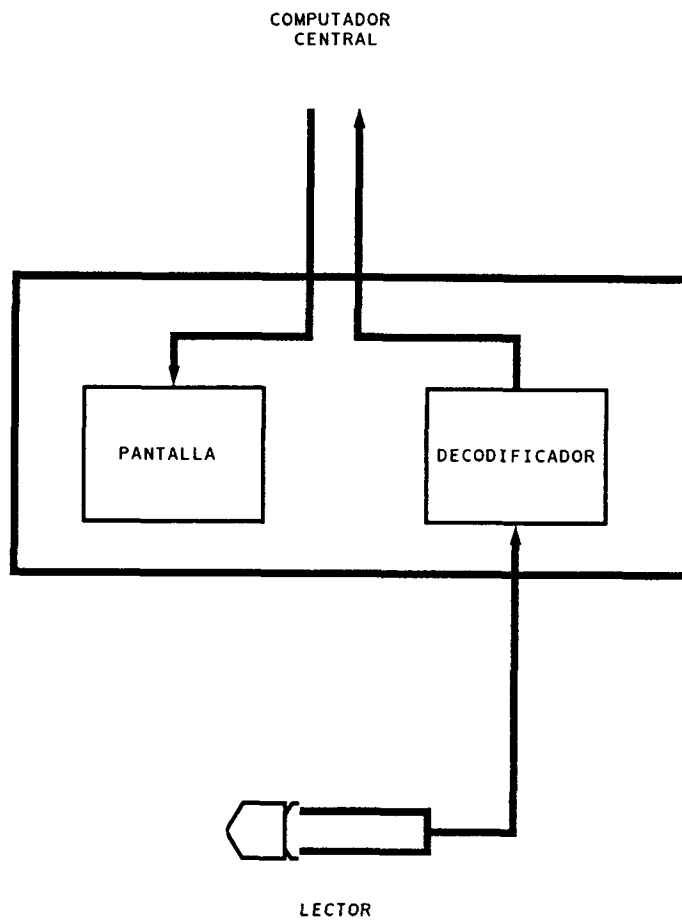


FIGURA 25. Decodificador no inteligente

Fuente: Lectura e impresión del código de barras
FESA - Carvajal 1989

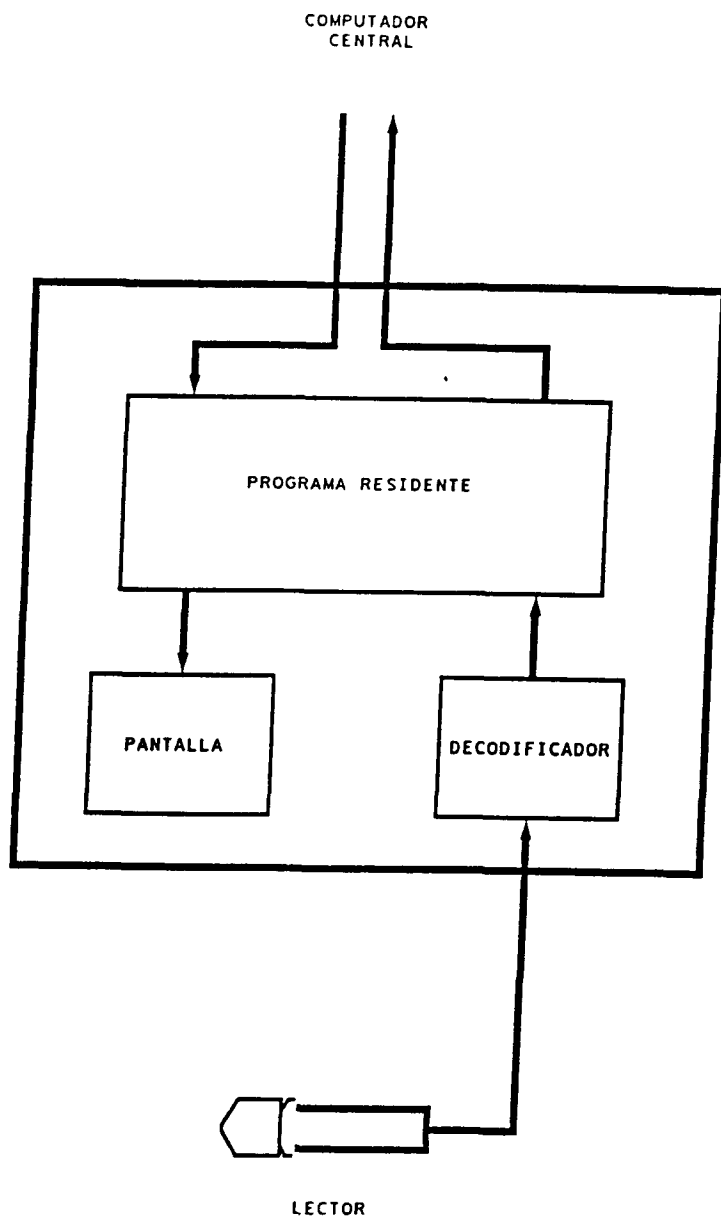


FIGURA 26. Decodificador inteligente

Fuente: Lectura e impresión del código de barras
FESA - Carvajal 1989

2. DEFINICION DEL PROYECTO

2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El IAC (Instituto Colombiano de Codificación y Automatización Comercial) ha dispuesto lo necesario para el desarrollo de la codificación en Colombia y se ha iniciado en el país el proceso de marcación de productos.

Actualmente en el Ingenio Providencia S.A., los inventarios físicos de azúcar se manejan en forma manual en sus entradas y salidas. Este sistema no garantiza una completa fidelidad en la toma de datos y deja de capitalizar información disponible sobre los productos, sus mercados, sus canales de distribución, entre otros. ¹⁹

La empresa consciente de las ventajas competitivas que

¹⁹Debe aclararse que existe una aplicación de facturación y ventas que recibe datos de producción y genera información sobre las ventas a las áreas administrativa y contable de la compañía.

ofrece el uso del código de barras, desea adelantar un proyecto que le permita no sólo controlar existencias en sus inventarios de azúcar, sino obtener prontamente datos vitales para su gestión como pueden ser: solicitudes de pedidos, cifras de ventas y producción, transporte para la distribución óptima de productos, rotación del inventario, disponibilidad de azúcar en bodega y preferencias del consumidor.

2.2. OBJETIVOS

2.2.1. Objetivo general. Con el presente proyecto se busca desarrollar e implementar un sistema de control de inventarios, mediante el uso del código de barras.

2.2.2. Objetivos específicos. Para el cumplimiento del propósito general se plantearon los siguientes objetivos específicos:

- Presentar la situación actual, teniendo en cuenta las variables internas y externas del problema.
- Realizar un análisis de los requerimientos de información del área, para diseñar un modelo de datos consecuente con tales necesidades.

- Construir un sistema de información que corresponda a los requerimientos planteados.
- Evaluar la razón de costo/beneficio para las situaciones actual y propuesta.
- Determinar los recursos técnicos y humanos necesarios para implementar el sistema en el ingenio.
- Evaluar varias alternativas de equipos (hardware) para la operación del sistema.
- Documentar los procedimientos a utilizar en el nuevo sistema.

2.3. JUSTIFICACION

El Ingenio desea prepararse para afrontar el reto de las próximas décadas, mejorando sus sistemas de información, racionalizando sus procesos, mejorando sus servicios y utilizando la tecnología disponible para obtener posiciones de liderazgo en los mercados nacional e internacional.

El código de barras constituye una herramienta invaluable para comerciantes y fabricantes. Además de evitar labores manuales tediosas, permite minimizar los errores de captura

de información y relacionar su simbolización con múltiples sistemas de información.

2.4. PLANTEAMIENTO DE LA HIPOTESIS

Mediante el diseño de un sistema de control de inventarios con código de barras, se minimizarán los errores de captura de información y se optimizará en el Ingenio Providencia S.A. el manejo de los inventarios de azúcar.

Adicionalmente, mediante la construcción de un sistema de información, se manejarán datos útiles sobre los clientes, el producto, su venta y distribución.

2.5. DELIMITACION

El proyecto se basa en el examen de la situación actual y, el diseño de un sistema prototipo que permita el uso del código de barras, para el control de los inventarios de productos, así como el diseño y construcción de un sistema de información que pueda relacionarse con dicha codificación.

3. ANALISIS DEL SISTEMA ACTUAL Y REQUERIMIENTOS

3.1. OBJETIVOS Y FUNCIONES DEL NEGOCIO

En este punto se presentan los objetivos y funciones de las áreas involucradas con el control de inventarios de producto terminado.

3.1.1. Subgerencia Comercial. Es la unidad encargada de elaborar, coordinar, dirigir y ejecutar los planes comerciales de la empresa, suministrando ágil y oportunamente los materiales y elementos necesarios para el normal desarrollo del negocio.

3.1.1.1. Objetivos. La Subgerencia Comercial tiene como objetivos:

- Administrar el suministro oportuno de los diferentes elementos y materiales solicitados por los diferentes usuarios.
- Manejar técnicamente los inventarios de materiales y

productos de la compañía, de manera eficiente buscando reducir los costos de almacenamiento, optimizando espacio y transporte de elementos.

- Procurar la motivación del personal del área, a través de la capacitación y participación de éste en la solución de problemas de la compañía.
- Disponer eficientemente de los recursos para mejorar los tiempos de atención, en los procesos de venta de productos.

3.1.1.2. Funciones básicas. El área tiene como funciones básicas:

- Asesorar a la Presidencia y a la Gerencia en la definición de políticas para el manejo del área comercial de la empresa.
- Definir de acuerdo con las demás directivas de la compañía las políticas generales para el manejo de los inventarios del ingenio, estableciendo los niveles de existencia, ciclos de reposición, puntos de pedido y demás criterios básicos para el control de los mismos.
- Responder por la óptima organización y funcionamiento del

Almacén de Materiales, fijando las normas y procedimientos básicos para su manejo.

- Dirigir y coordinar las actividades de los departamentos de Compras y Comercio Exterior, de acuerdo con los lineamientos establecidos en la empresa.
- Dirigir coordinar y controlar todas las actividades relacionadas con el almacenamiento, venta y despacho de productos fabricados por el Ingenio.

3.1.2. Almacén de Productos. Es la unidad orgánica soporte de la Subgerencia Comercial, que responde por el recibo, almacenamiento, custodia y despacho de los productos terminados del Ingenio Providencia S.A., tales como azúcares blancos, azúcar crudo y mieles.

3.1.2.1. Objetivos. Esta dependencia tiene como objetivos:

- Aumentar continuamente la eficiencia en los despachos de producto terminado a clientes.
 - . Despachar miel en un tiempo máximo de 20 minutos.
 - . Disponer de un equipo de elevadores que agilicen el cargue y almacenamiento.
- Contar con bodegas amplias y funcionales que permitan

almacenar la producción.

- . Ampliar la capacidad actual para el almacenaje de producto terminado.
- . Contar con almacenamiento mínimo de 200.000 quintales para un período de 15 días.

- Contar con equipos que faciliten el almacenamiento de productos.

- . Reemplazar el sistema actual por uno de paletas o estibas.

- . Adquirir cargadores con las características apropiadas.

- Disponer de una bodega de ventas al pormenor con procedimientos establecidos.

3.1.2.2. Funciones básicas. El almacén tiene como funciones básicas:

- Responder por el recibo diario de la producción de la fábrica, verificando que coincide en cantidades con los documentos de entrega respectivos.
- Organizar y responder por el adecuado almacenamiento de la producción recibida en bodegas y tanques
- Programar diariamente los despachos de producto terminado

de acuerdo con las ordenes de venta, instrucciones recibidas y disponibilidad de producto.

- Conseguir el transporte requerido para el despacho de la producción, cuando sea necesario.
- Responder por el cumplimiento de los despachos, de acuerdo con las normas y procedimientos establecidos para tal fin.
- Controlar el registro de inventario en bodega y verificar la coincidencia de las existencias físicas en tales registros.
- Verificar los cobros recibidos por concepto de transporte de azúcar y miel.

3.2. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA

3.2.1. Estructura funcional. De acuerdo con Ernst & Young²⁰, la estructura funcional del área puede presentarse mediante seis funciones básicas:

²⁰Planeación Estratégica de Sistemas
Ingenio Providencia S.A.
Ernst & Young - 1991

- Recibir solicitud de pedido
- Facturar productos despachados
- Coordinar transporte de productos
- Despachar productos
- Controlar entregas
- Liquidar fletes

La figura 27 ilustra esta situación.

3.2.2. Estructura jerárquica. Para el soporte operativo y administrativo del área, la empresa ha asignado el recurso humano necesario. La Tabla 4 muestra el número de personas por cargo, su tipo de vinculación y el sitio donde se llevan a cabo sus labores.

La figura 28 presenta el organigrama jerárquico del área.

3.3. FUNCIONES DE LOS CARGOS INVOLUCRADOS

3.3.1. Jefe Almacén de Productos

- Responder por el recibo, almacenamiento y despacho de los productos terminados de la compañía.
- Velar por el cumplimiento de los controles establecidos por la empresa para la conservación de sus productos y la integridad de sus transacciones.

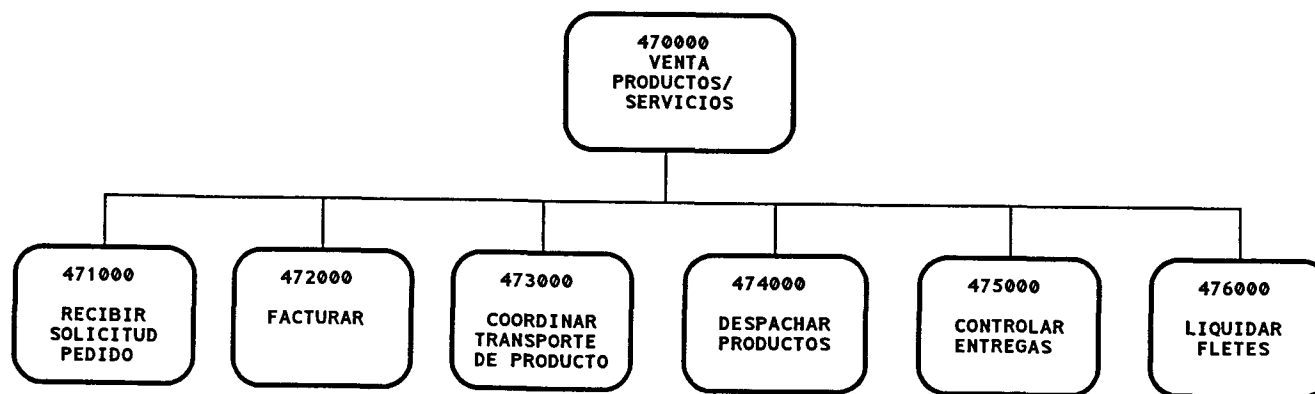


FIGURA 27. Modelo Funcional Actual
Venta de Productos y Servicios

Fuente: PES-Ingenio Providencia S.A.
Ernst & Young, 1991.

TABLA 4. Personal asociado a la operación del Sistema Actual de Información de Ventas e Inventarios

| Cargo | No. Personas | | Tipo de Vinculación | Sitio de Trabajo |
|----------------------|--------------|-------|---------------------|-------------------|
| | Por Turno | Total | | |
| Jefe de Almacén | | 1 | Empresa | Almacén Productos |
| Auxiliar Facturación | | 1 | Empresa | Almacén Productos |
| Aux. Despacho Mieles | | 1 | Empresa | Almacén Productos |
| Aux. Despacho Azúcar | | 1 | Empresa | Almacén Productos |
| Aux. Mesa de Control | | 1 | Empresa | Almacén Productos |
| Supervisor | 1 | 3 | Empresa | Bodega |
| Despachador | | 2 | Empresa | Bodega |
| Oficios Varios | | 3 | Empresa | Bodega |
| Estibador | 10 | 30 | Contratista | Bodega |
| Reempacador | | 3 | Contratista | Bodega |
| Supervisor | | 1 | Contratista | Bodega |
| Cotero | | 30 | Transportador | Bodega |

Fuente: Almacén de Productos
Ingenio Providencia S.A., 1993

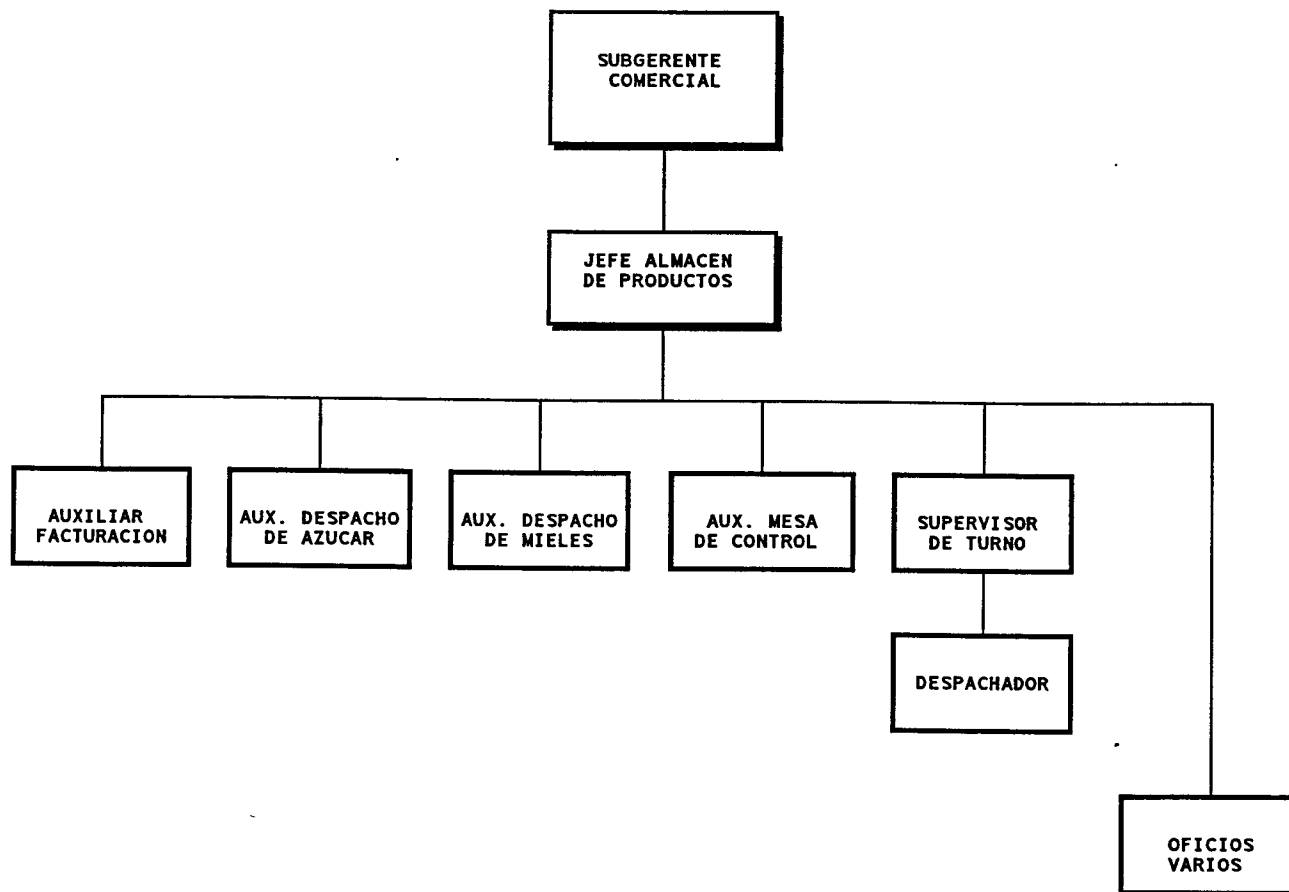


FIGURA 28. Organigrama Jerárquico

Fuente: Almacén de Productos
Ingenio Providencia S.A.

- Programar los envíos de producto terminado de acuerdo con las ordenes de despacho recibidas, los recursos existentes y la disponibilidad de producto.
- Asegurar la confiabilidad y prontitud de la información entregada por la dependencia a sus usuarios.
- Verificar los cobros recibidos por concepto de fletes de transporte y asegurar su liquidación correcta y oportuna.
- Controlar las entregas parciales de productos y verificar la actualización de los saldos pendientes en las ordenes de despacho.
- Administrar los recursos de la dependencia para el cumplimiento de los objetivos propuestos.
- Mantener comunicación permanente con sus superiores para coordinar efectivamente con ellos la actividad de ventas de la empresa.

3.3.2. Auxiliar de facturación

- Verificar la consistencia de los datos que ingresan al sistema para efectuar la facturación.
- Realizar la facturación diaria de los despachos.

- Dar ingreso a la información requerida sobre producción y despacho de productos terminados.
- Generar la información requerida por usuarios operativos y administrativos del sistema.

3.3.3. Auxiliar despacho de azúcar

- Recibir de los transportadores las ordenes de cargue expedidas por los clientes.
- Coordinar el despacho de productos con la bodega y la báscula de la empresa.
- Liquidar los saldos pendientes de entrega en la ordenes de despacho y cargue.
- Liquidar los fletes para el pago de servicios a los transportadores.

3.3.4. Auxiliar mesa de control

- Verificar la información producida por el sistema, confrontándola con los documentos fuente.

3.3.5. Supervisor de turno

- Verificar la salida e ingreso físicos de los productos a la bodega.

- Velar por la correcta actuación del personal que estiba y moviliza los productos dentro de la bodega.

3.4. REQUERIMIENTOS GENERALES

Para cumplir con la determinación de requerimientos se realizaron entrevistas con el personal administrativo y operativo del área. Así mismo se recogieron los formatos y documentos utilizados, para efectuar un análisis de los campos de información que contienen y sus características.

De acuerdo con lo manifestado por los usuarios se requiere:

- Facilitar la distribución conociendo un inventario detallado de los agentes comerciales y sus necesidades al momento.
- Establecer índices de movimiento de inventarios. Este y otros cálculos estadísticos deben conocerse por medio del sistema.
- Mantener un control adecuado sobre entradas y salidas de los inventarios de productos.
- Efectuar la liquidación correcta y oportuna de fletes ocasionados por transporte del producto terminado.

- Disponer de información precisa y a tiempo sobre saldos de ordenes de cargue y de despacho. El almacén tiene problemas en el manejo de los saldos, pues los clientes venden a terceros, estos a cuartos y así sucesivamente, estableciendo una cadena de ordenes y saldos.

3.5. DESCRIPCION DEL PROCESO ACTUAL

El área comercial atiende las solicitudes de los clientes y las liquidaciones de caña correspondientes a los proveedores o colonos. A cada solicitud y/o liquidación autorizada se le asigna una orden de despacho.

Clientes y proveedores autorizan a los transportadores para que retiren el azúcar mediante ordenes de cargue. Una orden de despacho puede generar múltiples ordenes de cargue y una orden de cargue a su vez puede motivar otras tantas ordenes de cargue.

La Subgerencia Comercial ingresa al sistema de facturación y ventas las ordenes de despacho diarias, en tanto que el Almacén recibe las ordenes de cargue. Allí son confrontadas ambas y se producen las facturas y remisiones de acuerdo con los despachos efectuados. Cada factura está compuesta por varios items, en donde se relacionan los productos despachados con sus respectivas cantidades.

Diariamente el área de producción reporta las cifras de los productos elaborados, brindando así al Almacén información sobre las entradas de azúcar a bodega. El producto físico es ingresado a bodega, en donde se almacena en arrumes, para atender los posteriores despachos.

Los datos sobre despachos y saldos teóricos son conocidos consultando la información registrada en el sistema en el proceso de facturación.

La compañía cuenta con un sistema de báscula que permite conocer el peso de los vehículos cargados que entran y salen de ella con productos y suministros.

Los transportadores llevan el azúcar a sus destinatarios y presentan, posteriormente, los cobros por servicio de transporte (fletes) a quien los contrató.

4. ANALISIS Y FORMULACION DEL MODELO PROPUESTO

4.1. SISTEMA FUNCIONAL PROPUESTO

Para soportar consistentemente el manejo de la información requerida, debe definirse un modelo funcional robusto que contemple las funciones generales y las funciones elementales. Estas últimas son las que operan sobre los datos.

La figura 29 presenta el diagrama funcional propuesto.

4.1.1. Definición de funciones. Se presentan las funciones modeladas con su definición y código asignado. Este último establece una relación de parentesco entre las funciones, por ejemplo: La función 1330 - Efectuar despacho es hija de la función 1300 - Despachar productos.

1000 Controlar inventarios. Es la función encargada de registrar, liquidar y mantener de manera óptima la

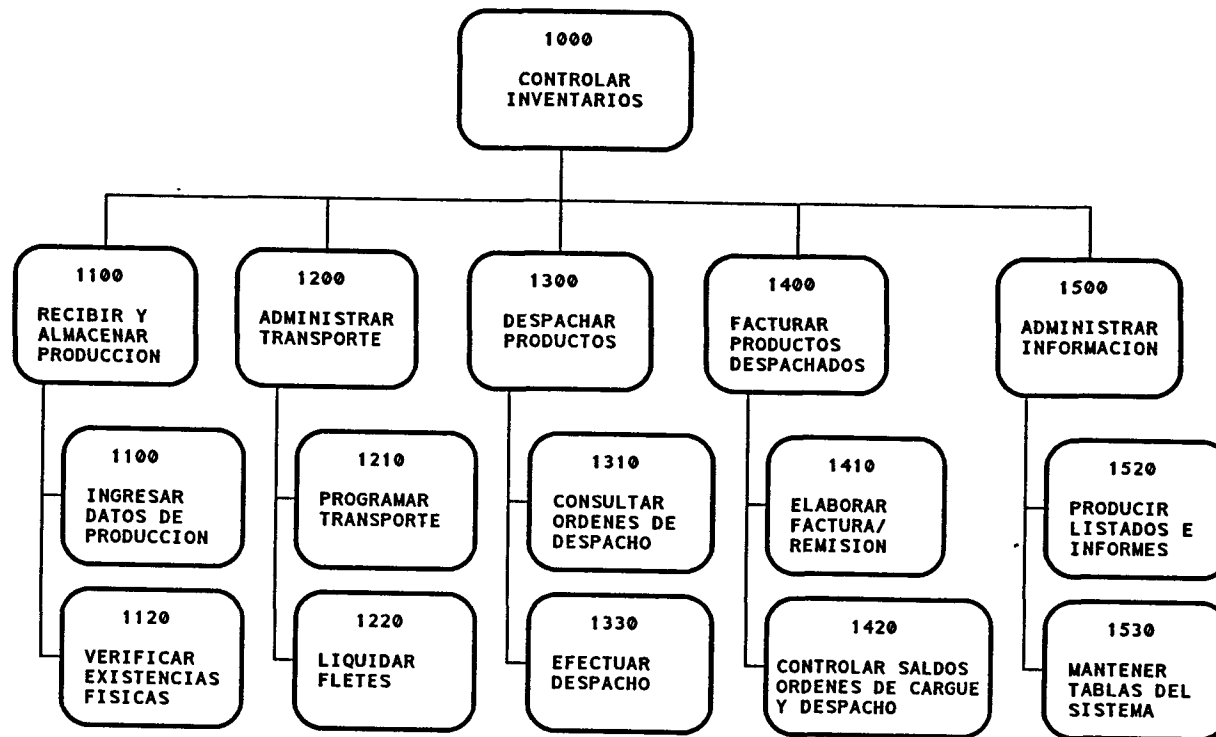


FIGURA 29. Modelo Funcional

Sistema Control de Inventarios

información relativa al almacenamiento, despacho, y facturación de los productos de la compañía.

- 1100 Recibir y almacenar producción. Función que debe responder por el recibo diario de la producción de la fábrica y verificar los registros de producción por tipo de producto (valores reportados vs. existencias físicas).
- 1110 Ingresar datos de producción. Comunicar al sistema los registros de producción diarios por tipo de producto, mediante las lecturas de transacciones de código de barras.
- 1120 Verificar existencias físicas. Consultar existencias físicas por tipo de producto, mediante la lectura de los registros físicos de inventario (registros de código de barras).
- 1200 Administrar transporte. Procurar y controlar el transporte requerido para el despacho de la producción.
- 1210 Programar transporte. Seleccionar el transportador adecuado para atender las ordenes de cargue existentes y coordinar el ingreso a cargar de los vehículos, de

acuerdo con las entregas de producto a efectuar.

1220 Liquidar fletes. Es la función encargada de verificar los cobros recibidos de los transportadores, por concepto de fletes de transporte y realizar su liquidación correcta y oportuna.

1300 Despachar productos. Función que permite coordinar los despachos diarios de producto terminado, de acuerdo con las ordenes de cargue recibidas, los recursos existentes y la disponibilidad de producto.

1310 Consultar ordenes de despacho y cargue. Efectuar las consultas requeridas en las ordenes de despacho y cargue, correspondientes a solicitudes de clientes y liquidaciones de caña de proveedores.

1320 Efectuar despacho. Es la función encargada de realizar cada despacho autorizado, de acuerdo con las normas de la empresa. Se propone un proceso en línea que verifique la cantidad a despachar y actualice inmediatamente la información en el sistema.

1400 Facturar productos. Función que permite efectuar la facturación y registrar la información diaria requerida por los usuarios.

- 1410 Elaborar factura/remisión. Generar el documento factura/remisión, de acuerdo con lo estipulado en la orden de cargue verificada.
- 1420 Controlar saldo de ordenes de despacho y cargue. Liquidar y mantener saldos pendientes de entrega en las ordenes de despacho y cargue de acuerdo con la facturación realizada.
- 1500 Administrar información. Función encargada de mantener toda la información referida a los productos terminada que son objeto de comercialización.
- 1510 Producir listados e informes
Es la función que tiene por objeto generar toda la información requerida con los usuarios administrativos y operativos del sistema, sobre las diferentes transacciones llevadas a cabo por el mismo.
- 1520 Manejar estadísticas. Elaborar y manejar la estadísticas del sistema, relativas a promedios, acumulados e índices de movimiento de los productos.
- 1530 Mantener tablas del sistema. Función responsable de crear, actualizar y mantener las tablas del sistema de información para su óptimo desempeño.

El Anexo 2 muestra el diccionario en donde se definen las funciones y sus características.

4.2. MODELO ENTIDAD-RELACION

En el presente modelo se establecen las entidades, que serán las futuras tablas del sistema, así como las relaciones necesarias para garantizar su correcta operación.

En la figura 30 se muestra de manera gráfica cómo se almacenará y utilizará la información por medio estas entidades y las relaciones identificadas en el estudio.

4.2.1. Definición de entidades. Se presentan las entidades propuestas y su definición para comprensión de su propósito dentro del sistema.

- Despacho efectuado: conjunto de lecturas provenientes de las salidas de inventario que constituyen un despacho, por tipo de producto.

- Destinatario: entidad o persona que recibe el producto para su comercialización.

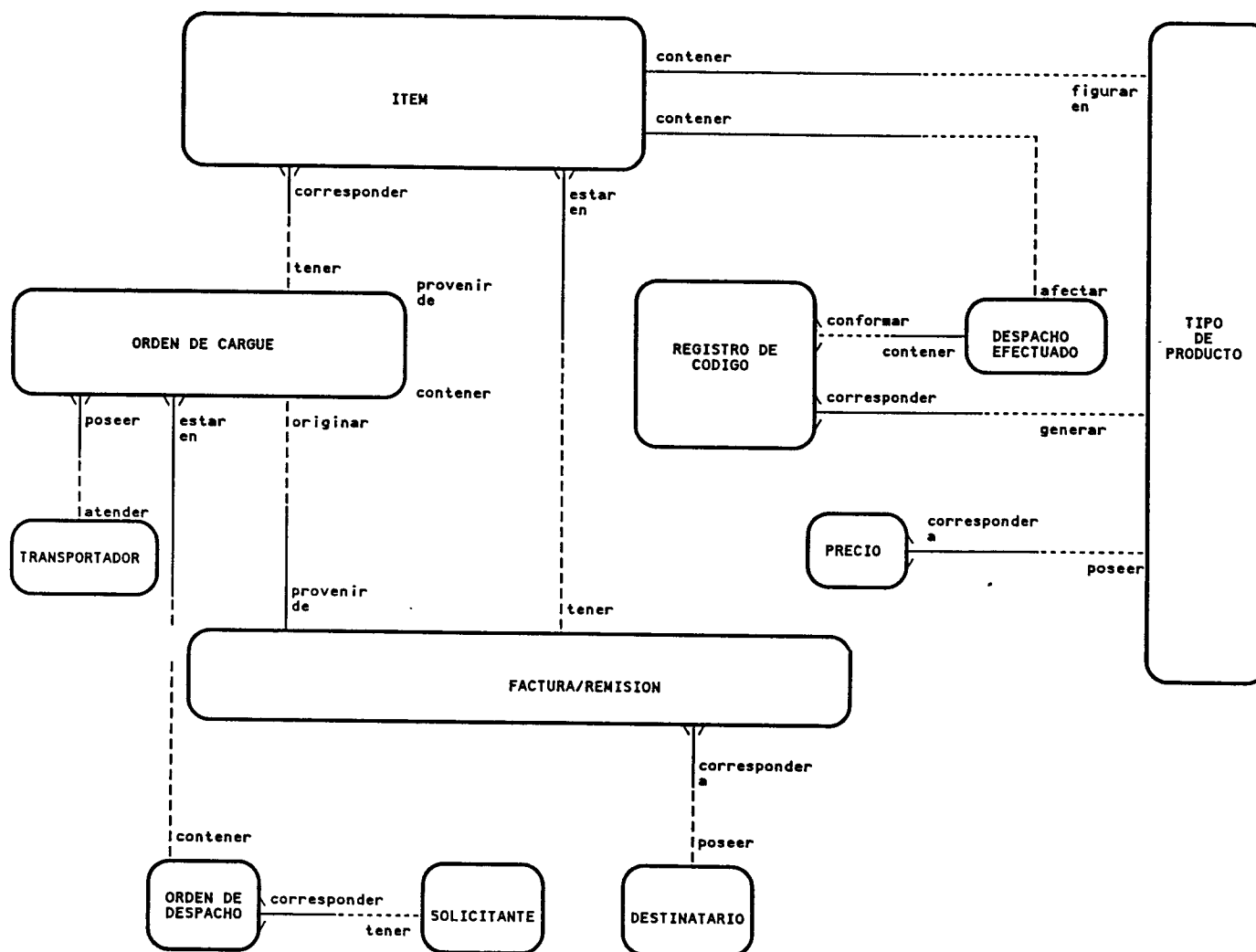


FIGURA 30 Diagrama Entidad-Relación
Sistema Control de Inventarios

- Factura/remisión: conjunto de registros proveniente de una orden de cargue, que incluye cantidades, valores y características de los productos despachados.
- Item: cada renglón de la factura/remisión que identifica cada tipo de producto despachado.
- Orden de cargue: autorización del cliente o proveedor de caña a un transportador, para que retire un lote de producto de una orden de despacho determinada.
- Orden de despacho: solicitud de un cliente o proveedor de caña autorizada por el área comercial de la compañía.
- Precio: registro histórico de precios por tipo de producto.
- Registro de código: corresponde a las lecturas proporcionadas por un medio electrónico, que contabilizan las unidades de producto que ingresan o salen del inventario.
- Solicitante: agrupa a las personas naturales o jurídicas, que reciben productos elaborados por la compañía a título de compra o liquidación de caña.

- Tipo de producto: corresponde a cada una de las diferentes clases de producto elaboradas en el Ingenio.

- Transportador: persona natural o jurídica que presta el servicio de transporte, para movilizar los productos comercializados por la Empresa.

El Anexo 3 muestra el diccionario en donde se definen los atributos de las entidades consideradas en el sistema.

4.3. MATRIZ CRUD: FUNCIONES DEL NEGOCIO VS. ENTIDADES

Se muestra en este aparte el uso que de cada entidad hace una función en particular.

Cada función es responsable de crear, leer, actualizar o borrar determinadas entidades (create, retrieve, update or delete). La inicial de referencia (C, R, U, D) es mostrada en la intersección entidad-función correspondiente, de acuerdo con el uso dado a la entidad.

Las funciones básicas o elementales son las que utilizan directamente los datos, ellas son quienes hacen la crud.

La figura 31 ilustra la matriz CRUD preparada en este estudio.

| ENTIDADES ▼ | FUNCIONES DEL NEGOCIO ► | | | | | | | | | |
|--------------------|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1110 | 1120 | 1210 | 1220 | 1310 | 1330 | 1410 | 1420 | 1510 | 1530 |
| DESPACHO EFECTUADO | | | | | | CRUD | R | | R | |
| DESTINATARIO | | | | | | | R | | R | CRUD |
| FACTURA/REMISION | | | | RU | | R | CRUD | R | R | |
| ITEM | | | | | | | CRUD | | R | |
| ORDEN DE CARGUE | | | R | R | R | R | R | RU | R | CRUD |
| ORDEN DE DESPACHO | | | R | | R | | R | RU | R | CRUD |
| PRECIO | | | | | | | R | | R | CRUD |
| REGISTRO DE CODIGO | CRUD | | | | | CRUD | | | R | |
| SOLICITANTE | | | | | R | | R | | R | CRUD |
| TIPO DE PRODUCTO | RU | R | | | | R | R | | R | CRUD |
| TRANSPORTADOR | | | R | R | | | R | | R | CRUD |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

FIGURA31. Matriz CRUD - Funciones del Negocio v.s. Entidades
Sistema de Control de Inventarios

4.4. DIAGRAMAS DE FLUJO DE DATOS

Los diagramas de flujo de datos (DFD) para el nuevo sistema, son representados aquí para mostrar procedimientos del sistema asociados con funciones y entidades anteriormente descritas. Los DFD propuestos han tenido en cuenta los requerimientos del usuario y las modificaciones que se introducen para efecto de la utilización del código de barras.

Mediante la técnica de descripción Top-Down (de arriba hacia abajo), se ilustran los diferentes niveles de los DFD propuestos.

La figura 32 describe el contexto general de la aplicación (diagrama de contexto). En este diagrama se presentan los límites de la operación o área objeto del estudio (sistema) y la relación existente entre dicho sistema y las áreas o sistemas que le envían información para su procesamiento o reciben datos procesados por éste. A partir de este diagrama se obtienen los demás.

La figura 33 muestra el primer nivel de operación del sistema, en tanto que las figuras 34, 35, 36, 37 y 38 representan el nivel más elemental de ejecución.

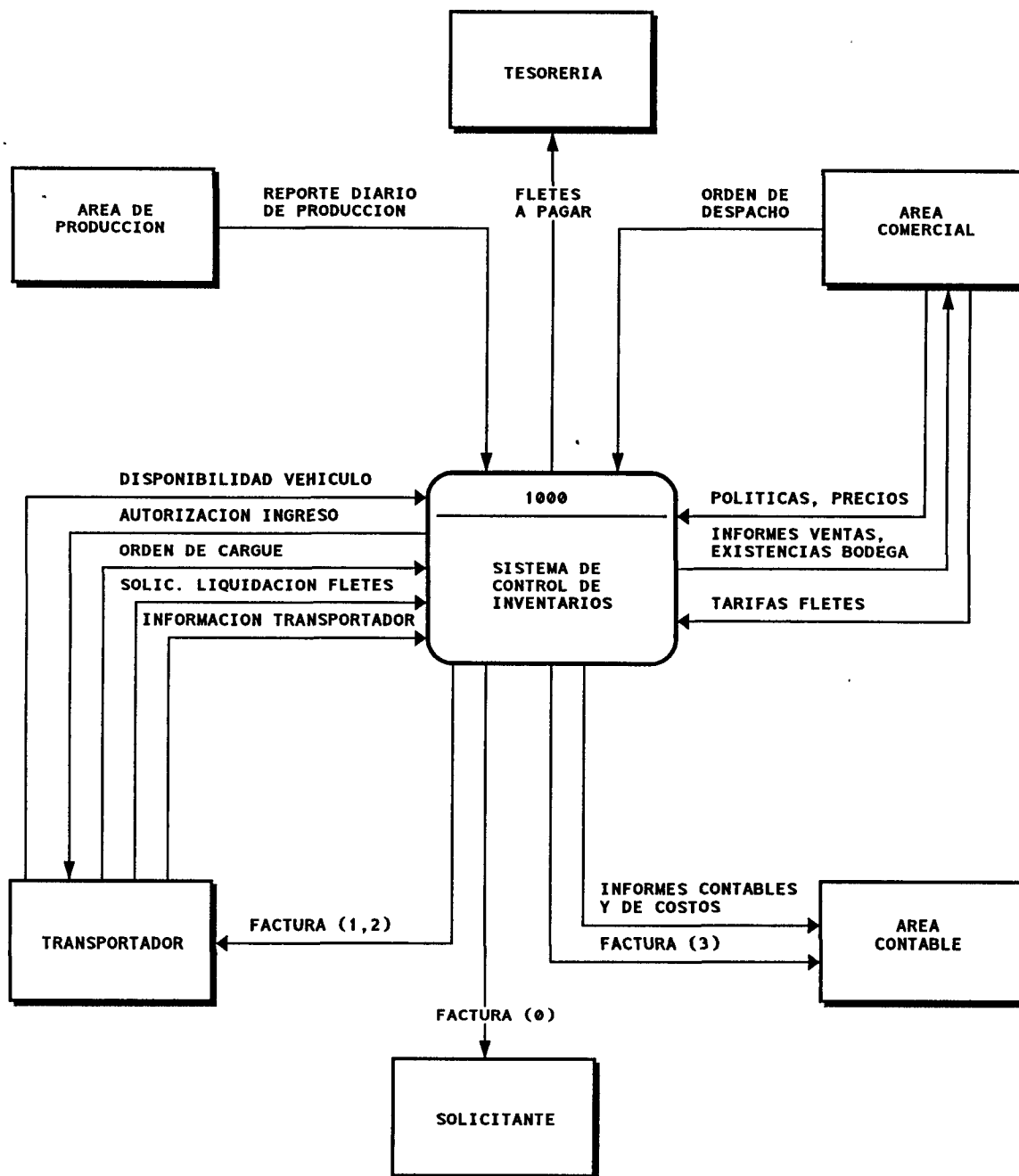


FIGURA 32. Diagrama de contexto
Sistema de Control de Inventarios

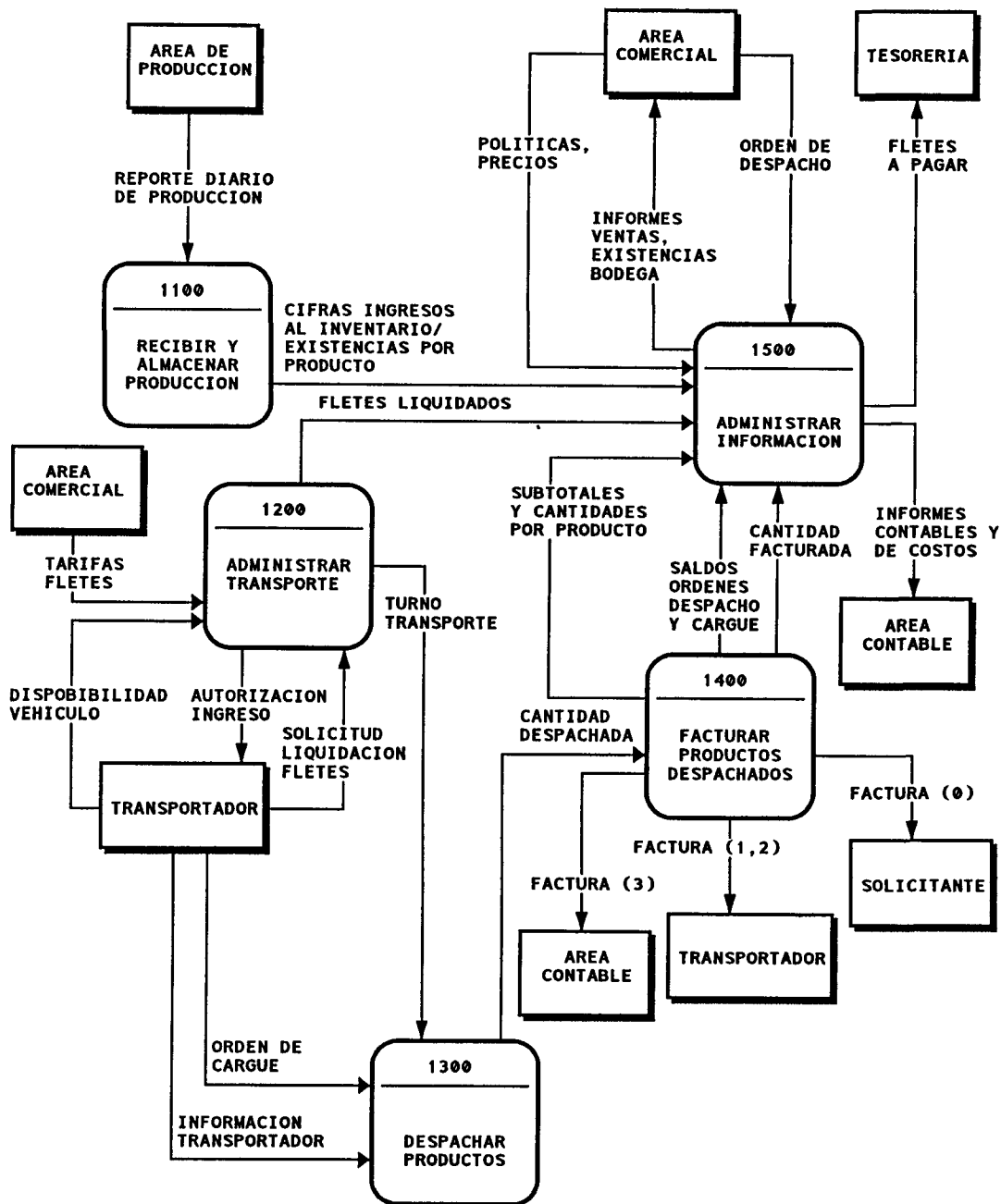


FIGURA 33. Diagrama de flujo de datos - Nivel 1
Sistema de control de inventarios

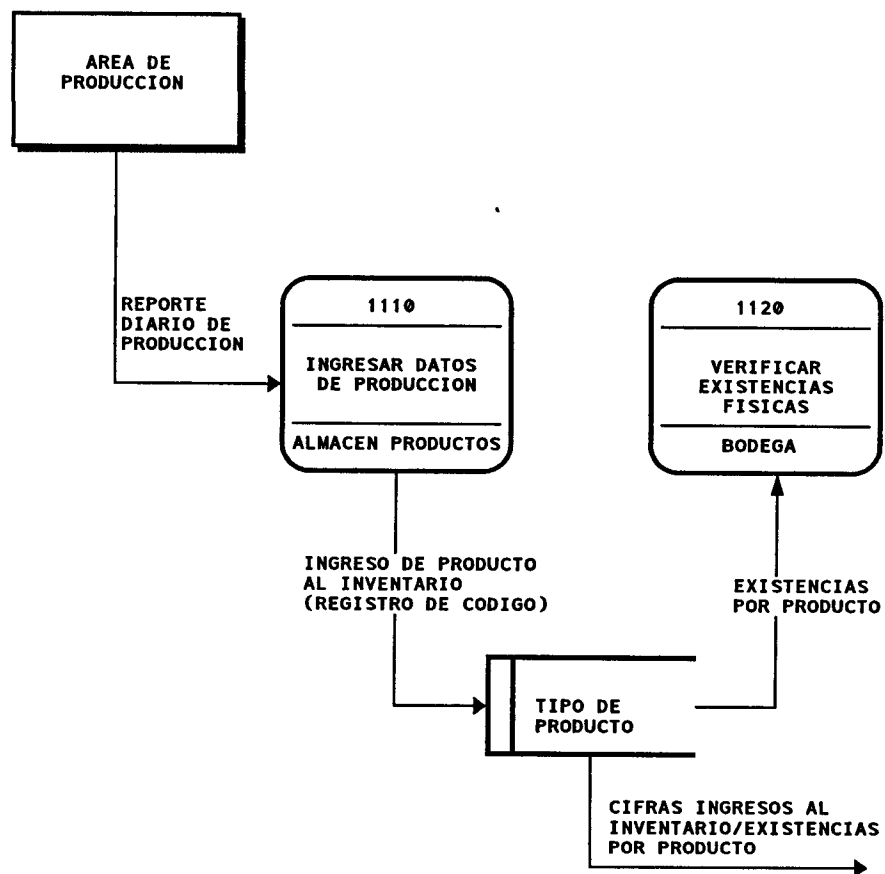


FIGURA 34. Recibir y almacenar producción

Diagrama de flujo de datos - Nivel 2
Sistema Control de Inventarios

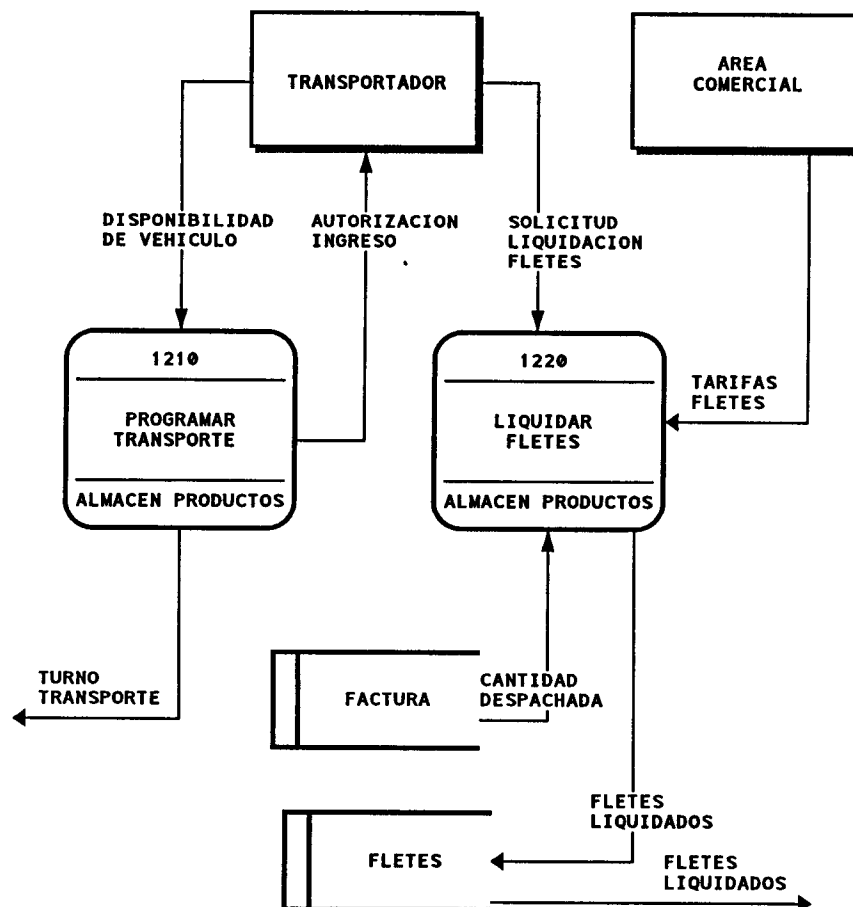


FIGURA 35. Administrar transporte

Diagrama de flujo de datos - Nivel 2
Sistema Control de Inventarios

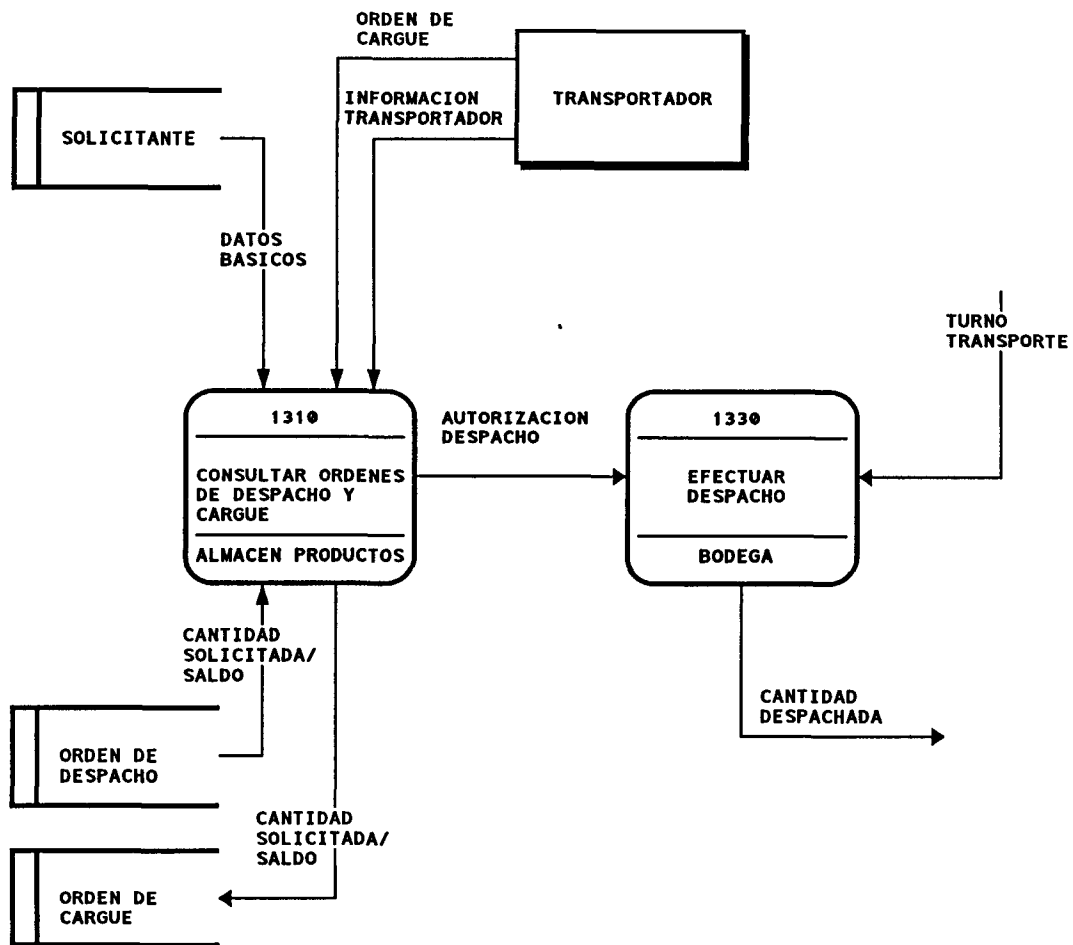


FIGURA 36. Despachar productos

Diagrama de flujo de datos - Nivel 2
Sistema Control de Inventarios

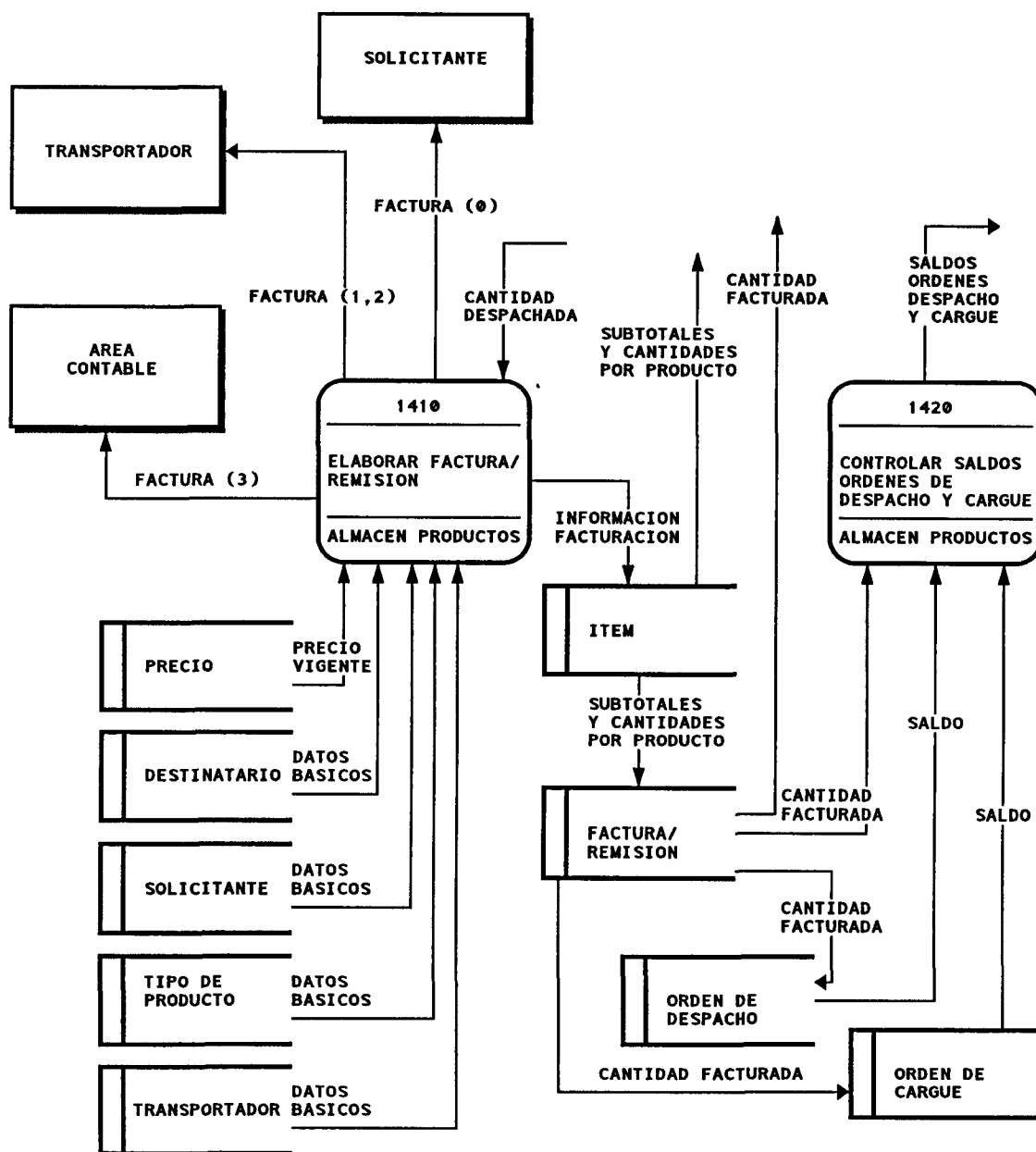


FIGURA 37. Facturar productos despachados

Diagrama de flujo de datos - Nivel 2
Sistema Control de Inventarios

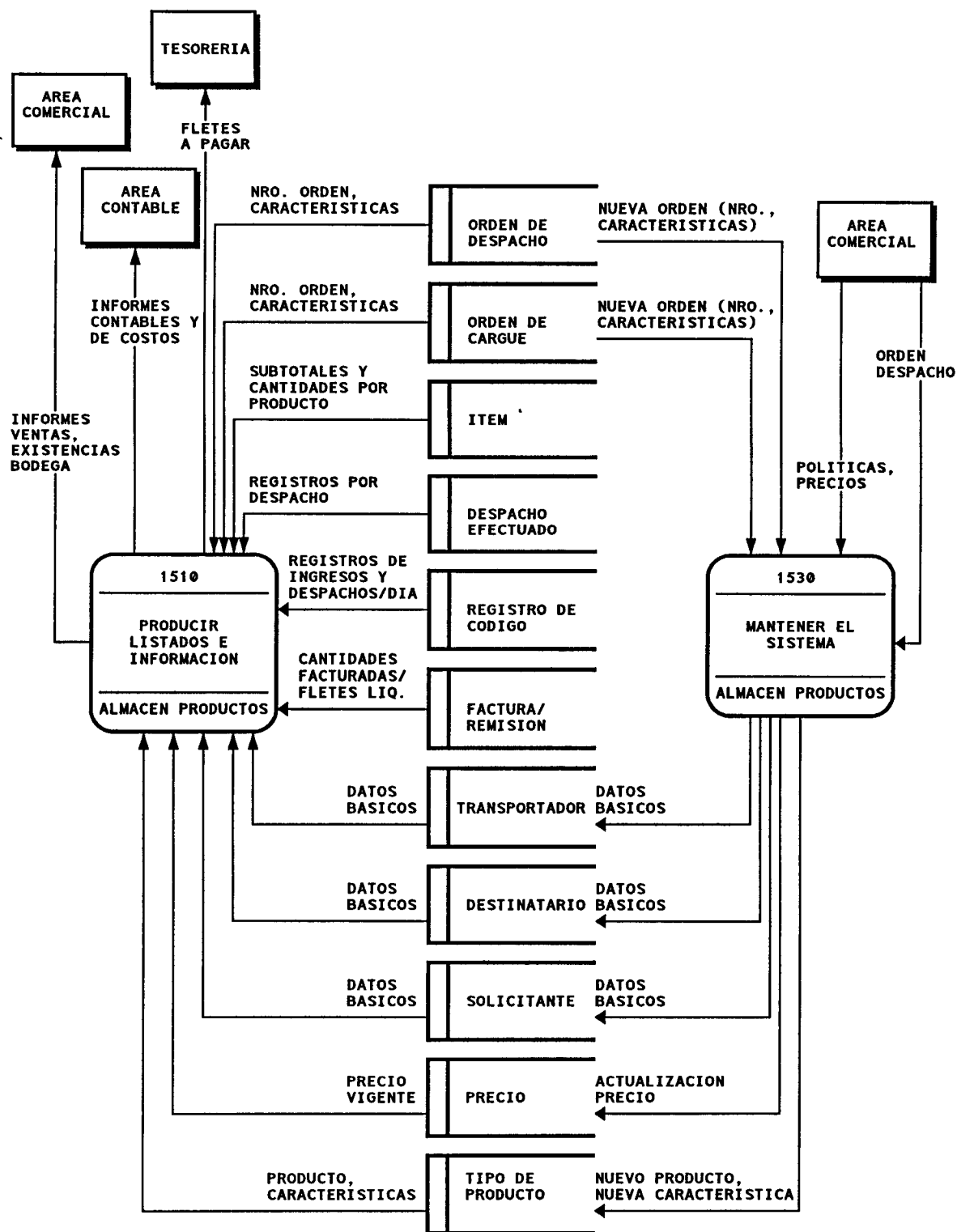


FIGURA 38. Administrar Información

Diagrama de flujo de datos - Nivel 2
Sistema Control de Inventarios

4.5. PLANTA LOCATIVA, RECURSO HUMANO Y EQUIPOS

4.5.1. Planta locativa. El local del que se dispone consiste en una bodega de 2.600 m² de área aproximada, con una capacidad de almacenamiento de 165.000 quintales.

Se tiene previsto dotar el local de dos bandas longitudinales para el transporte de producto empacado, hasta el sitio donde se agrupa en paletas o estibas.

La bodega además debe contar con un montacargas de 2,5 toneladas de capacidad, para la movilización de las paletas hacia las salidas o sitios de despacho.

La figura 39 ilustra la distribución y las características principales de la bodega de productos. Se incluye el Anexo 4, Plano General Bodega de Almacenamiento de Azúcar.²¹

4.5.2. Recurso humano. La cantidad de personal requerido para la operación de la bodega en las condiciones propuestas, es comparable con la actual.

De acuerdo con las necesidades expresadas por el Area

²¹Bodega de Almacenamiento de Azúcar - Disposición de Estibas. Dpto. de ingeniería de Fábrica, Ingenio Providencia S.A., 1993.

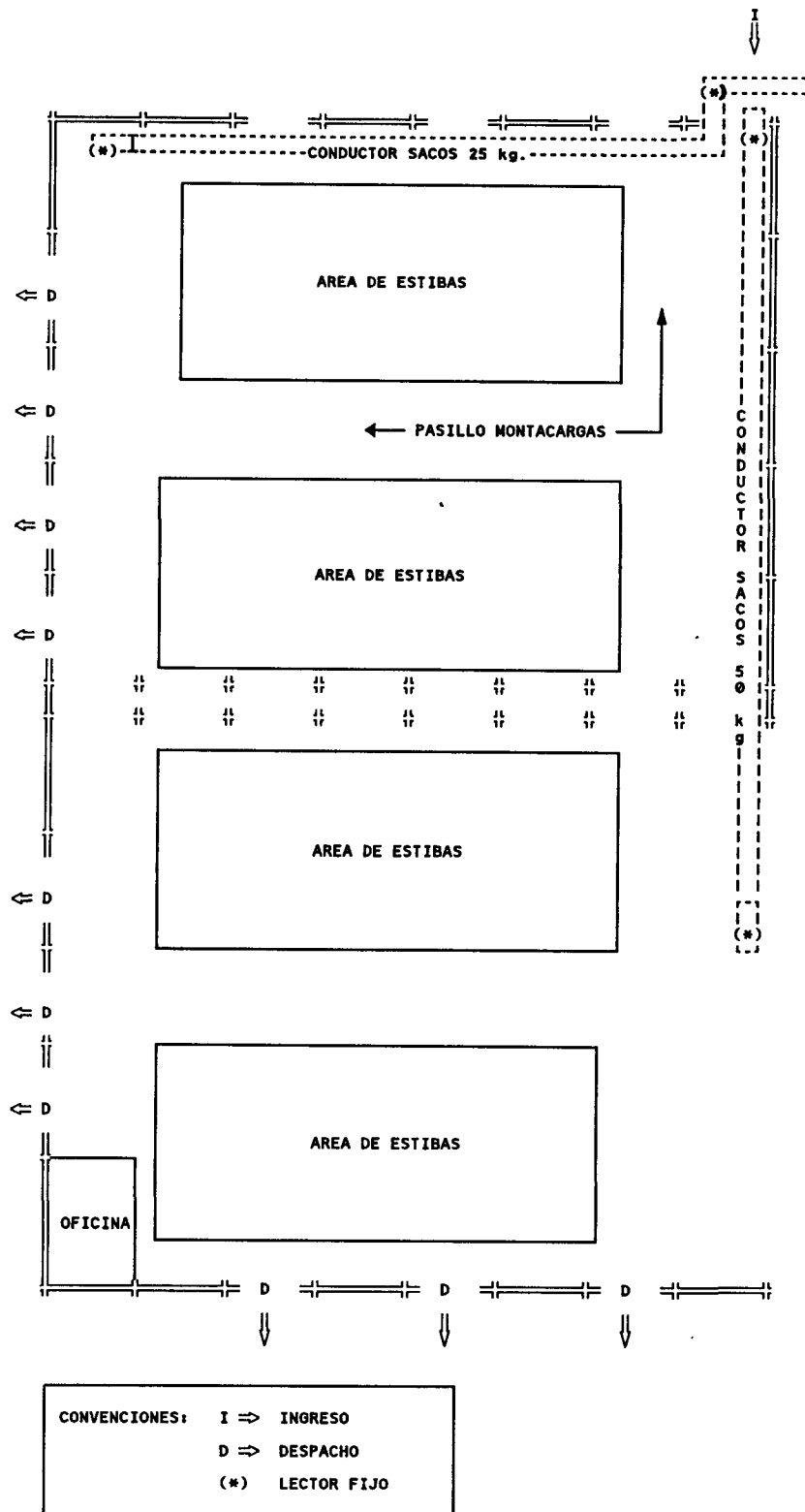


FIGURA 39. Distribución y características de la bodega de productos.

Fuente: Departamento de Diseño de Fábrica,
Ingenio Providencia S.A., 1993

Comercial del Ingenio, se requiere de un conductor de montacargas. Dada la alta automatización de la bodega, se podrá prescindir de la función de mesa de control y sus tareas serán agrupadas con otras, ya que la apuntaduría de despachos se reduce sustancialmente (el manejo de los saldos de las ordenes se hará por medio de la aplicación, al igual que la liquidación de los fletes).

De otro lado al incorporar la oficina del Almacén de Productos a la bodega, permitirá hacer más efectiva la labor de supervisión de las operaciones.

La Tabla 5 presenta el cuadro comparativo de personal actual y propuesto para la operación de la bodega.

4.5.3. Equipos. La siguiente es la propuesta básica de equipos para el cumplimiento de las operaciones planteadas en el nuevo modelo:

- 1 terminal
- 1 impresora
- 8 lectores fijos
- 4 lectores portátiles
- 4 terminales portátiles
- 1 impresora de transferencia térmica

TABLA 5. Cuadro comparativo de personal actual y propuesto

| Cargo | Actual | | Propuesto | |
|------------------------|--------------|-------|--------------|-------|
| | No. Personas | | No. Personas | |
| | Por Turno | Total | Por Turno | Total |
| Jefe de Almacén | | 1 | | 1 |
| Auxiliar Facturación | | 1 | | 1 |
| Aux. Despacho Mieles | | 1 | | 1 |
| Aux. Despacho Azúcar | | 1 | | 0 |
| Aux. Mesa de Control | | 1 | | 0 |
| Supervisores | 1 | 3 | 1 | 3 |
| Despachadores | | 2 | | 4 |
| Oficios Varios | | 3 | | 3 |
| Estibadores | 10 | 30 | 10 | 30 |
| Reempacadores | | 3 | | 3 |
| Supervisor contratista | | 1 | | 1 |
| Coteros | | 30 | | 30 |
| Operador montacargas | | 0 | | 1 |

Fuente: Almacén de Productos
Ingenio Providencia S.A., 1993

Los dos primeros items forman parte del equipamiento actual de la dependencia y los mencionados en el aparte 4.4.1. (montacargas y bandas transportadoras no se tienen en cuenta aquí, pues forman parte del programa de modernización de la bodega de productos iniciado por la Empresa). De otro lado, la infraestructura central de sistemas del Ingenio, basada en tecnología Hewlet Packard (HP 9000), está en capacidad de soportar los diferentes procesos del código bajo sistema operativo Unix. Todo lo anterior implica que las propuestas de los proveedores comerciales girarán en torno a los lectores, terminales e impresoras de códigos de barras.

4.6. PRESENTACION Y EVALUACION DE PROPUESTAS

4.6.1. Estandarización de condiciones. Con el propósito de hacer comparables las propuestas para que se puedan evaluar, se definieron los siguientes grupos de equipos y servicios:

- Equipos fijos lectores de unidades de empaque.
- Equipos portátiles para despacho de producto terminado.
- Equipos de impresión de código e información sobre unidades de empaque.
- Software de instalación, capacitación y asesoría.

4.6.2. Propuestas comerciales. Se presentaron las siguientes propuestas (con precios en dólares):

4.6.2.1. Carvajal S.A.

| | Cant. | Valor unidad | Valor ítem |
|---|-------|-----------------|-----------------|
| Lectores fijos | 4 | 2.300 | 9.200 |
| Lectores portátiles | 4 | 1.739 | 6.956 |
| Terminales portátiles | 4 | 1.145 | 4.580 |
| Accesorios | 4 | 574 | 2.296 |
| Impresora térmica, software de diseño | 1 | 3.467 | 3.467 |
| Software de conexión y programación terminales | | | 900 |
| Valor total (US\$) | | | 27.399 ----- |

4.6.2.2. Cibergenius

| | Cant. | Valor unidad | Valor ítem |
|----------------|-------|-----------------|---------------|
| Lectores fijos | 4 | 2.012 | 8.048 |
| Decodificador | 4 | 1.259 | 5.036 |
| Accesorios | 4 | 380 | 1.520 |

| | | | |
|--|---|-------|-----------------|
| Lectores portátiles, terminales portátiles, accesorios | 4 | 4.000 | 16.000 |
| Impresora térmica | 1 | 4.154 | 4.154 |
| Software de conexión y programación terminales | | . | 3.000 |
| Valor total (US\$) | | | 36.618 ----- |

4.6.2.3. WM Computadores

| | Cant. | Valor unidad | Valor ítem |
|---|-------|-----------------|-----------------|
| Lectores fijos | 4 | 600 | 2.400 |
| Sensor óptico | 4 | 150 | 600 |
| Lectores portátiles | 4 | 2.672 | 10.688 |
| Impresora térmica | 1 | 2.745 | 2.745 |
| Software de conexión y programación terminales | | | 2.000 |
| Valor total (US\$) | | | 18.163 ----- |

El Anexo 5 presenta las cotizaciones enviadas por las mencionadas firmas, las cantidades que no aparecen allí han sido obtenidas o actualizadas telefónicamente.

4.6.3. Evaluación de propuestas. De acuerdo con sus características las propuestas pueden ser evaluadas técnica, operativa y económicamente.

4.6.3.1. Evaluación técnica.

- Con la modernización de la bodega y su manejo tecnificado, la implementación del sistema es factible.
- Los equipos existentes y la plataforma de sistemas del Ingenio soportan altamente los requerimientos del sistema propuesto.
- Por ser una tecnología novedosa para la industria azucarera, su adopción genera temores pero, permite obtener ventajas competitivas en el mercado.
- El soporte técnico que brindan los proveedores comerciales y el IAC (Instituto Colombiano de Codificación y Automatización Comercial), permiten garantizar el éxito continuado de las soluciones automatizadas propuestas.

- Cibergenius y WM Computadores son firmas con sede en Bogotá, lo que podría generar problemas de pronta atención cuando se requiera de sus servicios. Carvajal S.A. tiene oficinas en Cali.

- La propuesta de Cibergenius reúne las mejores condiciones para llevar a cabo el proyecto.

4.6.3.2. Evaluación operativa.

- Con la asesoría de las firmas oferentes en la capacitación del recurso humano se podrán alcanzar altos niveles de desempeño. Las compañías con mayor conocimiento en el área son las de Bogotá, aunque la compañía que ofrece una imagen más sólida es Carvajal.

- El nivel de sistematización del Ingenio y la experiencia de técnicos y usuarios garantizan los beneficios a obtener con la implementación del código de barras, como una alternativa para el manejo de inventarios.

- El sistema es de fácil operación, lo que conlleva a un acertado manejo por parte de usuarios entrenados.

- La modernización de las instalaciones de la bodega de productos son la coyuntura propicia para la implementación

del código de barras, buscando una respuesta integral al manejo del área de Ventas.

Esto originará en el futuro la creación de la función logística en la Compañía, con el propósito de optimizar los recursos y tiempos de almacenamiento, entrega de los pedidos, así como la calidad y oportunidad de la información.

- Las políticas de Calidad manejadas por la Compañía son el ambiente propicio para implementar el proyecto, ya que este permite integrar a clientes, transportadores y productores elevando así los niveles de calidad en la atención, la información y el tiempo de respuesta de los procesos involucrados.

4.6.3.3. Evaluación económica. A continuación se presenta el valor total de las propuestas en dólares y en pesos (tomando como unidad de cambio \$820/dólar).

| | | |
|-------------------|-------------|---------------|
| - Carvajal S.A. | US\$ 27.399 | \$ 22.467.180 |
| - Cibergenius | US\$ 36.618 | \$ 30.026.760 |
| - WM Computadores | US\$ 18.163 | \$ 14.893.660 |

Si se asume un valor por mantenimiento de equipos equivalente a un millón de pesos, cada una de las

propuestas se incrementará en ese valor.

Otras consideraciones para examinar la factibilidad económica del proyecto son:

- tasa de evaluación = 20% (expectativa inflacionaria para el próximo año).
- Beneficios del proyecto = 1% del valor de las utilidades del año 1993 = 25 millones (Se estiman en \$2.500 millones).
- tiempo de evaluación = 3 años.

Se asume que el beneficio se mantendrá durante la evaluación del proyecto, al igual que los costos de mantenimiento.

La técnica de evaluación escogida es la del valor presente neto (VPN).²² Se presenta la formulación matemática usada:

$$VPN_{\text{ingresos}} - VPN_{\text{egresos}} = 0$$

$$P = F / (1+i)^n$$

²²La Evaluación Financiera de Proyectos de Inversión
Mokate Karen Marie. Centro de Estudios sobre
Desarrollo Económico. Universidad de los Andes.
Bogotá, 1987.

- Carvajal S.A.

Egresos = 22.467.180 + 1 millón/año.

Ingresos = 25 millones/año

El flujo neto es: $24 / (1+0,2)^1 + 24 / (1,2)^2 + 24 / (1,2)^3$

- 22,47 = 0 y su valor final es de 28,08 millones.

- Cibergenius

Egresos = 30.026.760 + 1 millón/año.

Ingresos = 25 millones/año

El flujo neto es: $24 / (1+0,2)^1 + 24 / (1,2)^2 + 24 / (1,2)^3$

- 30,03 = 0 y su valor final es de 20,53 millones.

- WM Computadores

Egresos = 14.893.660 + 1 millón/año.

Ingresos = 25 millones/año

El flujo neto es: $24 / (1+0,2)^1 + 24 / (1,2)^2 + 24 / (1,2)^3$

- 14,89 = 0 y su valor final es de 35,67 millones.

Económicamente, la propuesta más favorable es la de WM Computadores pues presenta un mayor valor al traer todos

los flujos del proyecto a valor presente.

Cabe anotar que todas las propuestas pueden llevarse a cabo e incluso la inversión de las tres se libra desde el segundo año.

4.6.3.4. Elección de la alternativa más apropiada. La propuesta mejor fundamentada técnica y operativamente es la de CiberGenius. Los autores estiman que es la alternativa más viable para su implementación.

5. CONSTRUCCION DEL SISTEMA

Este es un prototipo realizado en DBASE III, por lo tanto el usuario antes de entrar a la aplicación deberá ingresar a él. Una vez en DBASE III, digitará la instrucción: DO PCIOOO, llamando así al menú principal para su ejecución.

5.1. GUIA DEL SISTEMA

Para un óptimo manejo y aprovechamiento del Sistema de Control de Inventarios, se presenta esta guía que explica en detalle los pasos a seguir al ingresar, modificar, borrar y consultar datos en una pantalla y/o generar un reporte.

Se muestran los procedimientos disponibles en cada menú, con sus formatos de pantalla, datos requeridos, opciones y mensajes proporcionados por la aplicación.

Pantallas de menú: Presentan la descripción de cada uno de los menús. Tienen una identificación básica (nombre y

código), así como la fecha y hora en la que se ejecuta un proceso sobre ellos.

Para escoger una opción específica del menú debe teclearse su número, seguido de la tecla RETORNO (ENTER).

Cada menú puede presentar un mensaje de advertencia o una instrucción a seguir, en el recuadro inferior de la pantalla.

Formatos de pantalla: Las formas de pantalla al igual que los listados y los procesos de cálculo o liquidación corresponden a las opciones más elementales de los menús.

Un formato de pantalla puede ser utilizado para ingreso, consulta, modificación o borrado de registros. Debe diseñarse con una información básica que lo identifique (nombre y/o código).

En la parte inferior muestran el número de registro que se está consultando o ingresando y las siguientes opciones, que pueden ser recorridas por el cursor:

| | |
|-------------------------|-------------------------|
| NEXT: próximo registro. | PREV: registro anterior |
| FIRST: primer registro | LAST: último registro |
| GOTO: ir a un registro | SEARCH: buscar registro |

EDIT: editar registro APPEND: ingresar nuevo reg.
DELETE: borrar registro QUIT: salir de la forma

5.1.1. Menús y formas del sistema. Las pantallas y menús de la aplicación se muestran en el Anexo 6.

5.1.2. Menú principal (PCI000)

- Objetivo: desplegar las opciones disponibles para la utilización del sistema.

- Opciones disponibles: seis. De 0 a 5.

5.1.3. Recibir y Almacenar Producción (PCI100)

- Objetivo: este menú permite mostrar las opciones habilitadas para la captura y consulta de cifras de producción.

- Opciones disponibles: tres. De 0 a 2.

5.1.3.1. Ingresar producción (PCI110)

- Objetivo: esta pantalla permite registrar la entrada de las unidades de producto al sistema de inventarios. Para el presente ejercicio el ingreso se efectúa por teclado,

pero podría llevarse a cabo mediante conexión a un dispositivo lector de código de barras.

- Datos a teclear: deben ingresarse el código del producto que entra al inventario y el número de unidades contabilizadas.

5.1.3.2. Consulta de saldos (PCI120)

- Objetivo: esta pantalla proporciona los saldos por tipo de producto, de acuerdo con las existencias en bodega determinadas por el sistema.

- Datos a teclear: Se ingresa el código del producto. Seguidamente el sistema muestra la descripción del producto correspondiente, su saldo, precio vigente y su peso unitario en kilogramos.

5.1.4. Administración transporte (PCI200)

- Objetivo: Menú que presenta las opciones disponibles para la programación del transporte de productos y la liquidación de los fletes ocasionados.

- Opciones disponibles: tres. De 0 a 2.

5.1.4.1. Programación transporte (PCI210)

- Objetivo: Menú y pantallas con información sobre las empresas transportadoras que prestan servicios al Ingenio.
- Opciones disponibles: tres. De 0 a 2.

5.1.4.2. Liquidación de fletes (PCI220)

- Objetivo: esta pantalla permite el ingreso de la información necesaria para la liquidación de los fletes y muestra los resultados de dicha liquidación.
- Datos a teclear: son ingresados los códigos de la ciudad origen y la ciudad destino, la orden correspondiente. El sistema muestra el peso despachado en la orden y liquida el valor del flete.

5.1.5. Despacho de productos (PCI300)

- Objetivo: Menú con opciones para la administración de la información sobre el despacho de productos.
- Opciones disponibles: tres. De 0 a 2.

5.1.5.1. Consulta ordenes de despacho (PCI310)

- Objetivo: esta pantalla proporciona la información requerida en la consulta de ordenes de despacho.
- Datos a teclear: Se ingresa el número correspondiente a la orden de despacho. el sistema muestra la fecha del despacho, la cantidad inicial de la orden, el saldo pendiente y el solicitante.

5.1.5.2. Efectua despacho (PCI320)

- Objetivo: esta pantalla permite registrar la salida de las unidades de producto. La información es ingresada a través del teclado, pero podría llevarse a cabo mediante conexión a un dispositivo lector de código de barras.
- Datos a teclear: se ingresan el código del producto, la orden afectada y el número de unidades despachadas. El sistema modifica automáticamente los saldos de las ordenes involucradas.

5.1.6. Facturación de productos despachados (PCI400)

- Objetivo: A través de esta pantalla se complementa la información necesaria para la facturación de productos.

- Datos a teclear: Se ingresan la fecha de facturación, el número de la factura, el número de la orden de cargue que la origina, los datos generales del conductor (nombre, licencia de conducción, placa vehículo). Automáticamente son cargados los detalles relacionados con los productos despachados y registrados por los lectores de código, conformándose cada uno de los ítems de la factura, con subtotales. La factura es totalizada y queda lista para su impresión.

5.1.7. Administración de la información (PCI500)

- Objetivo: Menú con opciones para la administración de la información de interés para todo el sistema.

- Opciones disponibles: tres. De 0 a 2.

5.1.7.1. Listados e informes (PCI510)

- Objetivo: Menú con opciones para la impresión de listados con información de todo el sistema.

- Opciones disponibles: cinco. De 0 a 4.

5.1.7.2 Mantenimiento de tablas del Sistema (PCI530)

- Objetivo: Menú con opciones para la actualización de las tablas contenidas en la aplicación.
- Opciones disponibles: diez. De 0 a 9.

5.2. PROCEDIMIENTO PROPUESTO

Se bosqueja de manera general el procedimiento propuesto para el control de inventarios mediante el uso del código de barras.

Diariamente el área de producción reporta las cifras de los productos elaborados, brindando así al Almacén de Productos información sobre la producción de azúcar. El producto físico es ingresado a bodega, en donde se registra mediante lectura individual de un código preimpreso (ITF-14), se almacena y se dispone en estibas que son marcadas con el código EAN-128, con el fin de facilitar el control de las unidades de empaque en inventario y la atención de posteriores despachos.

La Subgerencia Comercial ingresa al sistema de control de inventarios las ordenes de despacho diarias, en tanto que el Almacén recibe las ordenes de cargue. Allí son

confrontadas ambas y se producen las facturas y remisiones de acuerdo con los despachos efectuados. Cada factura está compuesta por varios items, en donde se relacionan los productos despachados con sus respectivas cantidades. La información relacionada con los despachos ha sido reportada al sistema mediante la lectura y transmisión de los registros de código de barras.

Los transportadores llevan el azúcar a sus destinatarios y presentan, posteriormente, los cobros por servicio de transporte (fletes) a quien los contrató. Los fletes que paga el Ingenio son liquidados automáticamente por la aplicación.

El sistema brinda información a las áreas que lo requieren sobre existencias en bodega, despachos efectuados, cifras de ventas, fletes liquidados, entre otros.

El Anexo 7 muestra los documentos Factura/Remisión y Orden de Despacho, utilizados en el procedimiento.

5.3. NORMAS DE PROCESOS INVOLUCRADOS

Para apreciar con mayor detalle los procedimientos operativos involucrados en el sistema, pueden verse las normas propuestas para los procesos de recibo, manejo y

cargue, almacenamiento y rotación de azúcar. Estas normas se presentan en los Anexos 8, 9 y 10.²³

²³Normas de Procesos - Bodega de Productos
Ingenio del Cauca S.A., 1992.

6. CONCLUSIONES

1. El código de barras es una propuesta integral que ofrece múltiples ventajas como generador de información y soporte de la gestión administrativa de la Empresa:

- Es extensivo a todos los productos empacados de la compañía.
- Se constituye en un lenguaje común por su sistema de codificación y numeración estandarizado, para el comercio doméstico e internacional.
- Puede ser utilizado en diferentes aplicaciones.
- Permite generar información inmediata sobre elaboración, manejo y venta de productos.
- Aporta información indispensable para la determinación de márgenes de rentabilidad para los diferentes productos.

- Favorece y soporta la implementación de nuevas tecnologías.
- Faculta la comunicación electrónica de datos.
- Soporta la función logística, es decir el óptimo almacenamiento y manejo de los materiales, transportes, inventarios y sistemas de información.
- Fortalece principios y políticas como el Justo a Tiempo, el Mejoramiento Continuo, el Control Total de la Calidad, como una función integradora y consistente.

2. La adopción del código de barras y el intercambio electrónico de documentos (EDI) debe llevarse a cabo porque:

- Lo solicita el cliente.
- Lo exige la competencia y la globalización del mercado.

3. El control de inventarios de productos mediante el código de barras presenta múltiples ventajas sobre la labor tradicional, manual o semiautomática:

- Disminuye sustancialmente los tiempos de respuesta.

- Permite la liquidación y la transmisión automáticas de datos.
- Proporciona consultas y actualizaciones en línea.
- Incrementa la calidad de la información, disminuyendo errores inherentes a la digitación de datos.
- Aporta un gran beneficio económico por el aumento en la rotación de los inventarios, al agilizar el flujo de la información.

4. La modernización de las instalaciones para el almacenamiento de productos iniciada en el Ingenio, es la mejor coyuntura para la introducción del código de barras en el manejo de los inventarios. El código da consistencia a todos estos esfuerzos apoyando el manejo logístico y posibilitando la comunicación electrónica entre los integrantes de la cadena de abastecimiento (cliente, transportador, proveedor).

5. El Sistema de Control de Inventarios propuesto ofrece múltiples beneficios al reducir en un alto porcentaje las tareas manuales en los despachos:

- Disminución en el trámite de los despachos por

transmisión en línea desde la bodega.

- Eliminación del control manual de saldos al implementar una opción automatizada.

- Supresión de la liquidación manual de fletes al incluir un módulo que calcula dichos cobros.

- Disminución en la digitación de información al transmitir y mantener en su base de datos cantidades y otras características de los productos, evitando la redundancia de información.

6. La evaluación de factibilidad y las ventajas anteriormente expuestas, se constituyen en razones de mucho peso para considerar la implantación del sistema propuesto.

7. Los equipos existentes y la plataforma de sistemas del Ingenio soportan altamente los requerimientos de la aplicación propuesta.

8. Para obtener la cooperación de las empresas escogidas para la realización de un proyecto, ha sido vital contar con el apoyo e interés de la gerencia de Ingenio Providencia S.A.

El presente trabajo se ha nutrido con información y recursos de la compañía y ha contado con la cooperación de proveedores de software y equipos, gracias al soporte oportuno de su director quien es Subgerente Comercial del ingenio.

9. El compromiso es vital para el desarrollo del proyecto.

- Los realizadores e interesados en este desarrollo siempre han pensado en su implementación.

- El trabajo conjunto ha brindado resultados tales como la marcación de las unidades de consumo y la difusión de los conceptos utilizados.

7. BIBLIOGRAFIA

CORPORACION UNIVERSITARIA AUTONOMA DE OCCIDENTE. Análisis y diseño de sistemas de información. Conferencia. Cali : CUAO, 1988.

ORACLE. Case level 1 - Technical training. Oracle, 1991.

INSTITUTO COLOMBIANO COLOMBIANO DE CODIFICACION Y AUTOMATIZACION COMERCIAL. Codificación y simbolización EAN, Manual de especificaciones generales. Bogotá : IAC, 1991.

INGENIO PROVIDENCIA S.A., Ficha técnica. Palmira : Ingenio Providencia S.A., 1992.

INGENIO PROVIDENCIA S.A., Informe social. Palmira : Ingenio Providencia S.A., 1992.

CORPORACION UNIVERSITARIA AUTONOMA DE OCCIDENTE. Introducción al desarrollo de sistemas de información. Conferencia. Cali : CUAO, 1988.

CARVAJAL S.A., Lectura e impresión del código de barras.

Cali : Carvajal S.A., 1989.

INGENIO PROVIDENCIA S.A., Matriz CRUD - Funciones del negocio vs. entidades. Proyecto de Nómina y Liquidaciones. Palmira: Ingenio Providencia S.A., 1993.

INGENIO PROVIDENCIA S.A., Modelo de planeación estratégica corporativa. Palmira : Ingenio Providencia S.A., 1991.

MOKATE Karen M., La evaluación financiera de proyectos de inversión. Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico. Bogotá : Universidad de los Andes, 1987.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS. Normas colombianas para la presentación de tesis de grado. Bogotá : ICONTEC, 1987.

ERNST & YOUNG. Planeación estratégica de sistemas. Palmira : Ingenio Providencia S.A., 1991.

RINCON Jairo, Proceso de elaboración del azúcar. Resumen. Palmira : Ingenio Providencia S.A., 1991.

PRESSMAN Roger, Software e ingeniería del software. Conferencia. Cali : CUAO, 1988.

ANEXO 1. ORGANIGRAMA GENERAL DE INGENIO PROVIDENCIA S.A.

ANEXO 2. DEFINICION DE FUNCIONES

Reportes de CASE * Dictionary

Fecha: Dic 11/93

Definición de Funciones

Función: 1000 Es función elemental?: No Se descompone?: Si

Función padre: No tiene

Nombre: Controlar inventarios

Frecuencia: Respuesta:

Descripción:

Registrar, liquidar y mantener de manera óptima la información relativa al almacenamiento, despacho y facturación de productos.

Uso de entidades

| Entidad | Crear | Consultar | Actualizar | Borrar |
|---------|-------|-----------|------------|--------|
| | C | R | U | D |

Notas:

Definición de Funciones

Función: 1100 Es función elemental?: No Se descompone?: Si

Función padre: 1000

Nombre: Recibir y almacenar producción

Frecuencia: Respuesta:

Descripción:
Responder por el recibo diario de la producción de la fábrica, verificando los registros de producción por tipo de producto (Valores reportados vs. existencias físicas).

Uso de entidades

| Entidad | Crear | Consultar | Actualizar | Borrar |
|---------|-------|-----------|------------|--------|
| | C | R | U | D |

Notas:

Definición de Funciones

Función: 1110

Es función elemental?: Si

Se descompone?: No

Función padre: 1100

Nombre: Ingresar datos de producción

Frecuencia: 10 por día

Respuesta: Inmediata

Descripción:

Realizar el registro de producción diario correspondiente a cada tipo de producto.

Uso de entidades

| Entidad | Crear | Consultar | Actualizar | Borrar |
|--------------------|-------|-----------|------------|--------|
| | C | R | U | D |
| Registro de código | Si | Si | Si | Si |
| Tipo de producto | | Si | Si | |

Notas:

El administrador del Almacén compara los informes de producción vs. los registros producto de las lecturas del código de barras.

Definición de Funciones

Función: 1120 Es función elemental?: Si Se descompone?: No

Función padre: 1100

Nombre: Verificar existencias físicas

Frecuencia: 10 por día Respuesta: Inmediata

Descripción:

Cosultar existencias físicas para cada tipo de producto.

Uso de entidades

| Entidad | Crear | Consultar | Actualizar | Borrar |
|------------------|-------|-----------|------------|--------|
| | C | R | U | D |
| Tipo de producto | | Si | | |

Notas:

Esta función permite verificar la disponibilidad de producto. El código de barras registra el número correcto de unidades.

Definición de Funciones

Función: 1200

Es función elemental?: No

Se descompone?: Si

Función padre: 1000

Nombre: Administrar transporte

Frecuencia:

Respuesta:

Descripción:

Obtener y controlar el transporte requerido para el despacho de la producción.

Uso de entidades

Entidad

| Crear | Consultar | Actualizar | Borrar |
|-------|-----------|------------|--------|
| C | R | U | D |

Notas:

Definición de Funciones

Función: 1210 Es función elemental?: Si Se descompone?: No

Función padre: 1200

Nombre: Programar transporte

Frecuencia: 1 por día Respuesta: Inmediata

Descripción:

Seleccionar el transportador adecuado para atender las ordenes de cargue existentes y coordinar el ingreso a cargar de los vehículos, de acuerdo con las entregas de producto a efectuar.

Uso de entidades

| Entidad | Crear | Consultar | Actualizar | Borrar |
|-------------------|-------|-----------|------------|--------|
| | C | R | U | D |
| Orden de cargue | | Si | | |
| Orden de despacho | | Si | | |
| Transportador | | Si | | |

Notas:

Definición de Funciones

Función: 1220

Es función elemental?: Si

Se descompone?: No

Función padre: 1200

Nombre: Liquidar fletes

Frecuencia: 1 por día

Respuesta: Inmediata

Descripción:

Verificar los cobros recibidos de los transportadores por concepto de fletes de transporte y realizar su liquidación correcta y oportuna.

Uso de entidades

| Entidad | Crear | Consultar | Actualizar | Borrar |
|------------------|-------|-----------|------------|--------|
| | C | R | U | D |
| Factura/Remisión | | Si | Si | |
| Orden de cargue | | Si | | |
| Transportador | | Si | | |

Notas:

Definición de Funciones

Función: 1300 Es función elemental?: No Se descompone?: Si

Función padre: 1000

Nombre: Despachar productos

Frecuencia: Respuesta:

Descripción:

Realizar los despachos diarios de producto terminado, de acuerdo con las ordenes de cargue recibidas, los recursos existentes y la disponibilidad de producto.

Uso de entidades

| Entidad | Crear | Consultar | Actualizar | Borrar |
|---------|-------|-----------|------------|--------|
| | C | R | U | D |

Notas:

Definición de Funciones

Función: 1310

Es función elemental?: Si

Se descompone?: No

Función padre: 1300

Nombre: Consultar ordenes de despacho y de cargue

Frecuencia: 50 por día

Respuesta: Inmediata

Descripción:

Efectuar las consultas requeridas en las ordenes de despacho y cargue correspondientes a solicitudes de clientes y liquidaciones de caña de proveedores.

Uso de entidades

| Entidad | Crear | Consultar | Actualizar | Borrar |
|-------------------|-------|-----------|------------|--------|
| | C | R | U | D |
| Orden de cargue | | Si | | |
| Orden de despacho | | Si | | |
| Solicitante | | Si | | |

Notas:

Definición de Funciones

Función: 1330 Es función elemental?: Si Se descompone?: No

Función padre: 1300

Nombre: Efectuar despacho

Frecuencia: 60 por día Respuesta: Inmediata

Descripción:

Realizar el despacho de acuerdo con las normas de la empresa.

Uso de entidades

| Entidad | Crear | Consultar | Actualizar | Borrar |
|--------------------|-------|-----------|------------|--------|
| | C | R | U | D |
| Despacho efectuado | Si | Si | Si | Si |
| Orden de cargue | | Si | | |
| Registro de código | Si | Si | Si | Si |
| Tipo de producto | | Si | | |

Notas:

Aquí se compara el registro físico (registro de código) con la cantidad estipulada en la orden de cargue.

Se asume que el despacho puede efectuarse en línea.

Definición de Funciones

Función: 1400

Es función elemental?: No

Se descompone?: Si

Función padre: 1000

Nombre: Facturar productos despachados

Frecuencia:

Respuesta:

Descripción:

Efectuar la facturación y registrar la información diaria requerida por los usuarios.

Uso de entidades

Entidad

| Crear | Consultar | Actualizar | Borrar |
|-------|-----------|------------|--------|
| C | R | U | D |

Notas:

Definición de Funciones

Función: 1410

Es función elemental?: Si

Se descompone?: No

Función padre: 1400

Nombre: Elaborar factura/remisión

Frecuencia: 60 por día

Respuesta: Inmediata

Descripción:

Generar el documento factura/remisión, de acuerdo con lo estipulado en la orden de cargue verificada.

Uso de entidades

| Entidad | Crear | Consultar | Actualizar | Borrar |
|--------------------|-------|-----------|------------|--------|
| | C | R | U | D |
| Despacho efectuado | | Si | | |
| Destinatario | | Si | | |
| Factura/Remisión | Si | Si | Si | Si |
| Item | Si | Si | Si | Si |
| Orden de cargue | | Si | | |
| Orden de despacho | | Si | | |
| Precio | | Si | | |
| Solicitante | | Si | | |
| Tipo de producto | | Si | | |
| Transportador | | Si | | |

Notas:

Definición de Funciones

Función: 1420

Es función elemental?: Si

Se descompone?: No

Función padre: 1400

Nombre: Controlar saldos de ordenes de despacho y cargue

Frecuencia: 60 por día

Respuesta: Inmediata

Descripción:

Liquidar y mantener saldos pendientes de entrega en las ordenes de despacho y cargue de acuerdo con la facturación realizada.

Uso de entidades

| Entidad | Crear | Consultar | Actualizar | Borrar |
|-------------------|-------|-----------|------------|--------|
| | C | R | U | D |
| Factura/Remisión | | Si | | |
| Orden de cargue | | Si | Si | |
| Orden de despacho | | Si | Si | |

Notas:

Definición de Funciones

Función: 1500

Es función elemental?: No

Se descompone?: Si

Función padre: 1000

Nombre: Administrar información

Frecuencia:

Respuesta:

Descripción:

Mantener toda la información referida a los productos terminados que son objeto de comercialización.

Uso de entidades

Entidad

| | | | |
|-------|-----------|------------|--------|
| Crear | Consultar | Actualizar | Borrar |
| C | R | U | D |

Notas:

Definición de Funciones

Función: 1510

Es función elemental?: Si

Se descompone?: No

Función padre: 1500

Nombre: Producir listados e informes

Frecuencia: 100 por día

Respuesta: Inmediata

Descripción:

Generar toda la información requerida por los usuarios administrativos y operativos del sistema, sobre las diferentes transacciones del mismo.

Uso de entidades

| Entidad | Crear | Consultar | Actualizar | Borrar |
|--------------------|-------|-----------|------------|--------|
| | C | R | U | D |
| Despacho efectuado | | Si | | |
| Destinatario | | Si | | |
| Factura/Remisión | | Si | | |
| Item | | Si | | |
| Orden de cargue | | Si | | |
| Orden de despacho | | Si | | |
| Precio | | Si | | |
| Registro de código | | Si | | |
| Solicitante | | Si | | |
| Tipo de producto | | Si | | |
| Transportador | | Si | | |

Notas:

Definición de Funciones

Función: 1530

Es función elemental?: Si

Se descompone?: No

Función padre: 1500

Nombre: Mantener tablas del sistema

Frecuencia: 20 por mes

Respuesta: Inmediata

Descripción:

Crear, actualizar y mantener las tablas del sistema de información para su óptimo desempeño.

Uso de entidades

| Entidad | Crear | Consultar | Actualizar | Borrar |
|-------------------|-------|-----------|------------|--------|
| | C | R | U | D |
| Destinatario | Si | Si | Si | Si |
| Orden de cargue | Si | Si | Si | Si |
| Orden de despacho | Si | Si | Si | Si |
| Precio | Si | Si | Si | Si |
| Solicitante | Si | Si | Si | Si |
| Tipo de producto | Si | Si | Si | Si |
| Transportador | Si | Si | Si | Si |

Notas:

ANEXO 3. DEFINICION DE ENTIDADES

Reportes de CASE * Dictionary

Fecha: Dic 11/93

Definición de Entidades

Nombre de la entidad: Destinatario

Referencia: DES

Es subtipo de:

Sinónimos:

Volumen inicial: 500

% Crecimiento anual: 5

Descripción:

Entidad o persona que recibe el producto para su comercialización.

Atributos

| | | | |
|-------------------|--------------|-------------------|--------------|
| Nombre: Nit | Opcional: No | Formato: Caracter | Longitud: 15 |
| Nombre: Nombre | Opcional: No | Formato: Caracter | Longitud: 30 |
| Nombre: Ciudad | Opcional: Si | Formato: Caracter | Longitud: 15 |
| Nombre: Dirección | Opcional: Si | Formato: Caracter | Longitud: 25 |
| Nombre: Teléfono | Opcional: Si | Formato: Caracter | Longitud: 8 |

Relaciones

Cada ocurrencia de esta entidad:

PUEDE poseer UNO O MAS FACTURAS/REMISIONES

Notas

Definición de Entidades

Nombre de la entidad: Factura/Remisión

Referencia: F/R

Es subtipo de:

Sinónimos: Factura, Remisión

Volumen inicial: 1500

% Crecimiento anual: 10

Descripción:

Conjunto de registros proveniente de una orden de cargue, que incluye cantidades, valores y características de los productos despachados.

Atributos

| | | | |
|-----------------------------|--------------|-------------------|----------------|
| Nombre: Código Transacción | Opcional: No | Formato: Número | Longitud: 1 |
| Nombre: Fecha factura | Opcional: No | Formato: Fecha | Longitud: |
| Nombre: Número factura | Opcional: No | Formato: Número | Longitud: 8 |
| Nombre: Condiciones de pago | Opcional: Si | Formato: Caracter | Longitud: 5 |
| Nombre: Fecha flete | Opcional: Si | Formato: Fecha | Longitud: |
| Nombre: Flete | Opcional: Si | Formato: Número | Longitud: 10,2 |
| Nombre: Nombre transacción | Opcional: Si | Formato: Caracter | Longitud: 20 |
| Nombre: Total factura | Opcional: Si | Formato: Dinero | Longitud: 14,2 |
| Nombre: Vencimiento | Opcional: Si | Formato: Fecha | Longitud: |

Relaciones

Cada ocurrencia de esta entidad:

| | | | |
|-------|----------------|----------------|-----------------|
| DEBE | corresponder a | UNO Y SOLO UNO | DESTINATARIO |
| DEBE | provenir | UNO Y SOLO UNO | ORDEN DE CARGUE |
| PUEDE | tener | UNO O MAS | ITEMS |

Notas

Definición de Entidades

Nombre de la entidad: Item

Referencia: ITM

Es subtipo de:

Sinónimos:

Volumen inicial: 1500

% Crecimiento anual: 10

Descripción:

Línea que en la factura identifica cada tipo de producto despachado.

Atributos

| | | | |
|---------------------|--------------|-----------------|----------------|
| Nombre: Número | Opcional: No | Formato: Entero | Longitud: 2 |
| Nombre: Cantidad | Opcional: Si | Formato: Entero | Longitud: 6 |
| Nombre: Valor total | Opcional: Si | Formato: Dinero | Longitud: 10,2 |

Relaciones

Cada ocurrencia de esta entidad:

| | | | |
|-------|----------------|----------------|--------------------|
| DEBE | estar en | UNO Y SOLO UNO | FACTURA/REMISION |
| DEBE | contener | UNO Y SOLO UNO | TIPO DE PRODUCTO |
| PUEDE | contener | UNO Y SOLO UNO | DESPACHO EFECTUADO |
| PUEDE | corresponder a | UNO Y SOLO UNO | ORDEN DE CARGUE |

Notas

Definición de Entidades

Nombre de la entidad: Orden de cargue

Referencia: ODC

Es subtipo de:

Sinónimos:

Volumen inicial: 1500

% Crecimiento anual: 10

Descripción:

Autorización del cliente o proveedor de caña a un transportador, para que retire un lote de producto de una orden de despacho determinada.

Atributos

| | | | | | | | |
|---------|-----------------|-----------|----|----------|--------|-----------|---|
| Nombre: | Fecha de cargue | Opcional: | No | Formato: | Fecha | Longitud: | |
| Nombre: | Fecha orden | Opcional: | No | Formato: | Fecha | Longitud: | |
| Nombre: | Número | Opcional: | No | Formato: | Número | Longitud: | 4 |
| Nombre: | Saldo pendiente | Opcional: | Si | Formato: | Número | Longitud: | 6 |

Relaciones

Cada ocurrencia de esta entidad:

| | | | |
|-------|----------|----------------|-------------------|
| DEBE | estar en | UNO Y SOLO UNO | ORDEN DE DESPACHO |
| DEBE | poseer | UNO Y SOLO UNO | TRANSPORTADOR |
| PUEDE | originar | UNO Y SOLO UNO | FACTURA/REMISION |
| DEBE | tener | UNO O MAS | ITEMS |

Notas

Definición de Entidades

Nombre de la entidad: Precio

Referencia: PRC

Es subtipo de:

Sinónimos: Tarifa, valor

Volumen inicial: 30 % Crecimiento anual: 10

Descripción:

Registro histórico de precios por tipo de producto.

Atributos

| | | | |
|----------------|--------------|-----------------|---------------|
| Nombre: Fecha | Opcional: No | Formato: Fecha | Longitud: |
| Nombre: Precio | Opcional: No | Formato: Dinero | Longitud: 6,2 |

Relaciones

Cada ocurrencia de esta entidad:

| PUEDA corresponder | UNO Y SOLO UNO | TIPO DE PRODUCTO |
|--------------------|----------------|------------------|
| 1 | 1 | 1 |
| 2 | 2 | 2 |
| 3 | 3 | 3 |
| 4 | 4 | 4 |
| 5 | 5 | 5 |
| 6 | 6 | 6 |
| 7 | 7 | 7 |
| 8 | 8 | 8 |
| 9 | 9 | 9 |
| 10 | 10 | 10 |
| 11 | 11 | 11 |
| 12 | 12 | 12 |
| 13 | 13 | 13 |
| 14 | 14 | 14 |
| 15 | 15 | 15 |
| 16 | 16 | 16 |
| 17 | 17 | 17 |
| 18 | 18 | 18 |
| 19 | 19 | 19 |
| 20 | 20 | 20 |
| 21 | 21 | 21 |
| 22 | 22 | 22 |
| 23 | 23 | 23 |
| 24 | 24 | 24 |
| 25 | 25 | 25 |
| 26 | 26 | 26 |
| 27 | 27 | 27 |
| 28 | 28 | 28 |
| 29 | 29 | 29 |
| 30 | 30 | 30 |
| 31 | 31 | 31 |
| 32 | 32 | 32 |
| 33 | 33 | 33 |
| 34 | 34 | 34 |
| 35 | 35 | 35 |
| 36 | 36 | 36 |
| 37 | 37 | 37 |
| 38 | 38 | 38 |
| 39 | 39 | 39 |
| 40 | 40 | 40 |
| 41 | 41 | 41 |
| 42 | 42 | 42 |
| 43 | 43 | 43 |
| 44 | 44 | 44 |
| 45 | 45 | 45 |
| 46 | 46 | 46 |
| 47 | 47 | 47 |
| 48 | 48 | 48 |
| 49 | 49 | 49 |
| 50 | 50 | 50 |
| 51 | 51 | 51 |
| 52 | 52 | 52 |
| 53 | 53 | 53 |
| 54 | 54 | 54 |
| 55 | 55 | 55 |
| 56 | 56 | 56 |
| 57 | 57 | 57 |
| 58 | 58 | 58 |
| 59 | 59 | 59 |
| 60 | 60 | 60 |
| 61 | 61 | 61 |
| 62 | 62 | 62 |
| 63 | 63 | 63 |
| 64 | 64 | 64 |
| 65 | 65 | 65 |
| 66 | 66 | 66 |
| 67 | 67 | 67 |
| 68 | 68 | 68 |
| 69 | 69 | 69 |
| 70 | 70 | 70 |
| 71 | 71 | 71 |
| 72 | 72 | 72 |
| 73 | 73 | 73 |
| 74 | 74 | 74 |
| 75 | 75 | 75 |
| 76 | 76 | 76 |
| 77 | 77 | 77 |
| 78 | 78 | 78 |
| 79 | 79 | 79 |
| 80 | 80 | 80 |
| 81 | 81 | 81 |
| 82 | 82 | 82 |
| 83 | 83 | 83 |
| 84 | 84 | 84 |
| 85 | 85 | 85 |
| 86 | 86 | 86 |
| 87 | 87 | 87 |
| 88 | 88 | 88 |
| 89 | 89 | 89 |
| 90 | 90 | 90 |
| 91 | 91 | 91 |
| 92 | 92 | 92 |
| 93 | 93 | 93 |
| 94 | 94 | 94 |
| 95 | 95 | 95 |
| 96 | 96 | 96 |
| 97 | 97 | 97 |
| 98 | 98 | 98 |
| 99 | 99 | 99 |
| 100 | 100 | 100 |

Notas

Definición de Entidades

Nombre de la entidad: Registro de código

Referencia: RCOD

Es subtipo de:

Sinónimos:

Volumen inicial: 50000

% Crecimiento anual: 10

Descripción:

Corresponde a las lecturas proporcionadas por un medio electrónico, que contabilizan las unidades de producto que ingresan o salen del inventario.

Atributos

| | | | |
|----------------------------|--------------|-----------------|--------------|
| Nombre: Fecha lectura | Opcional: No | Formato: Fecha | Longitud: |
| Nombre: Hora lectura | Opcional: No | Formato: Tiempo | Longitud: |
| Nombre: Número lectura | Opcional: No | Formato: Número | Longitud: 10 |
| Nombre: Tipo lectura | Opcional: No | Formato: Número | Longitud: 1 |
| Nombre: Código de producto | Opcional: No | Formato: Número | Longitud: 4 |

Relaciones

Cada ocurrencia de esta entidad:

| | | | |
|------|--------------|----------------|--------------------|
| DEBE | corresponder | UNO Y SOLO UNO | TIPO DE PRODUCTO |
| DEBE | contener | UNO Y SOLO UNO | DESPACHO EFECTUADO |

Notas

Definición de Entidades

Nombre de la entidad: Tipo de producto

Referencia: TIPROD

Es subtipo de:

Sinónimos:

Volumen inicial: 10

% Crecimiento anual: 10

Descripción:

Corresponde a cada una de las diferentes clases de producto elaboradas en el ingenio.

Atributos

| | | | |
|------------------------|--------------|-------------------|---------------|
| Nombre: Código | Opcional: No | Formato: Número | Longitud: 4 |
| Nombre: Descripción | Opcional: Si | Formato: Caracter | Longitud: 30 |
| Nombre: Precio vigente | Opcional: No | Formato: Dinero | Longitud: 6,2 |

Relaciones

Cada ocurrencia de esta entidad:

| | | |
|------------------|----------------|---------------------|
| PUEDE figurar en | UNO Y SOLO UNO | ITEM |
| PUEDE poseer | UNO O MAS | PRECIOS |
| PUEDE generar | UNO O MAS | REGISTROS DE CODIGO |

Notas

Definición de Entidades

Nombre de la entidad: Transportador

Referencia: TRANST

Es subtipo de:

Sinónimos:

Volumen inicial:

% Crecimiento anual:

Descripción:

Persona natural o jurídica que presta el servicio de transporte, para movilizar los productos comercializados.

Atributos

| | | | |
|-------------------|--------------|-------------------|--------------|
| Nombre: Ciudad | Opcional: No | Formato: Caracter | Longitud: 15 |
| Nombre: Nit | Opcional: No | Formato: Caracter | Longitud: 15 |
| Nombre: Nombre | Opcional: No | Formato: Caracter | Longitud: 30 |
| Nombre: Dirección | Opcional: Si | Formato: Caracter | Longitud: 25 |
| Nombre: Teléfono | Opcional: Si | Formato: Número | Longitud: 8 |

Relaciones

Cada ocurrencia de esta entidad:

PUEDE atender UNO O MAS ORDENES DE CARGUE

Notas

ANEXO 4. PLANO GENERAL BODEGA DE ALMACENAMIENTO

(Ver plano adjunto)

ANEXO 5. PROPUESTAS COMERCIALES

SC
Fco Lopez

Cali, 27 de Julio de 1.993

Señores:
INGENIO PROVIDENCIA S.A.
Atn: ALVARO MOLINA CABAL.
SUBGERENTE COMERCIAL.

La presente con el fin de comunicarles el valor total del software aplicativo para el manejo de inventario de producto terminado mediante el uso de código de barras y el tiempo de entrega de éstos.

| DESCRIPCION | PRECIO EN PESOS COLOMBIANOS |
|--|-----------------------------|
| Software de Entradas/Salidas de bodega de producto terminado. | 300.000 |
| Software de Ejecución de Inventario Físico. | 400.000 |
| Software de comunicación con el equipo HP9000 bajo sistema operativo Unix. | 200.000 |
| T O T A L | 900.000 |

Estos precios no incluyen el valor del impuesto al valor agregado IVA (14%).

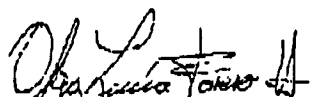
El tiempo de entrega del software comunicandose con un microcomputador bajo sistema operativo D.O.S. es de veinte (20) días a partir de la firma del pedido.

Para la comunicación con el equipo HP9000 bajo sistema operativo Unix requerirá diez (10) días adicionales.

Cualquier inquietud que se les presente con respecto al documento que estamos entregando estaremos dispuestos a atenderlo enseguida.

Estamos seguros que el INGENIO PROVIDENCIA S.A. contará con la más alta tecnología en aplicaciones de terminales portátiles con el respaldo y la garantía de CARVAJAL S.A. en todo el país.

Cordialmente,



OLGA LUCIA FORERO H.
Representante de Ventas.

OFERTA COMERCIAL

EQUIPO REQUERIDO PARA LA APLICACION :

| DESCRIPCION | VALOR UNITARIO DOLARES AMERICANOS |
|---|--|
| Terminal portátil PI-55E (152KB RAM, 8 KB ROM) | 1.145 |
| Interface óptica | 346 |
| Bateria adicional NICD | 105 |
| Cargador de baterias | 101 |
| Scanner Portátil pistola lector laser MSH-860 | 1.739 |
| Cable RS232C | 22 |

Estos precios no tienen incluidos el impuesto de ventas (IVA) del 14%.

CONDICIONES COMERCIALES

1. Los precios están dados en Dolares Americanos, pero los equipos deben ser pagados en Pesos Colombianos, liquidados con la tasa de cambio representativa del mercado vigente en el momento de efectuar el pago.
2. Los precios anteriores no incluyen el impuesto al IVA, el cual será pagado por el comprador a la tasa vigente en el momento de facturar.
3. La forma de pago será 40 % a la firma del pedido y el 60 % a la entrega de la mercancía.
4. Tiempo de entrega oficial de los equipos vendidos es de 120 días después de la firma del pedido. Sin embargo CARVAJAL S.A. busca mantener en stock un número suficiente de terminales portátiles para hacer entregas inmediatas, pero no es posible garantizar este tipo de entrega y depende del stock puntual en el momento de la firma del pedido.
5. Las ofertas tienen una validez de 30 días.



CARVAJAL S.A.

| | |
|----------------|-------------------------|
| NIT. | 890.300.005-3 |
| TELEFONO | (923) 67 50 11 |
| FAX | (923) 61 65 81 |
| TELEX | 55555 - 55650 |
| DIRECCION | CALLE 29 NORTE N° 6A-40 |
| CORREO | APARTADO 46 |
| CALI, COLOMBIA | |

Cali, Octubre 28 de 1.993

Señores:
INGENIO PROVIDENCIA
Atn: FRANCISCO LOPEZ

Estimado señor:

La presente con el fin de cotizarles el Scanner lector de código de barras marca SPECTRA-PHYSICS modelo 950LX.

Por tener la tecnología más avanzada, éste nos garantiza máxima confiabilidad, precisión y nos concede el manejo de grandes volúmenes de transacciones, estas características son las que nos permiten proponer el scanner SPECTRA-PHYSICS como alternativa de solución para la captura de las entradas y salidas de la bodega de producto terminado.

Un aspecto importante para resaltar es que la arquitectura digital del equipo, combinada con un patrón de lectura mejorada nos facultará para una lectura de datos más precisa a primer paso. El software adaptativo del scanner facilita la lectura de códigos de barra en etiquetas que puedan estar en mal estado o mal impresas.

Cordialmente,

OLGA LUCIA FORERO H.
Representante de Ventas.



CARVAJAL S.A.

| | |
|----------------|-------------------------|
| NIT. | 890.300.005-3 |
| TELEFONO | (923) 67 50 11 |
| FAX | (923) 61 65 81 |
| TELEX | 55555 - 55650 |
| DIRECCION | CALLE 29 NORTE N° 6A-40 |
| CORREO | APARTADO 46 |
| CALI, COLOMBIA | |

OFERTA COMERCIAL.

| DESCRIPCION | DOLARES AMERICANOS PRECIO VENTA |
|-----------------------------------|---------------------------------------|
| Scanner lector de código d barras | 2.300 |

Nota: El precio está dado en dolares americanos pero la mercancía debe ser pagada en pesos Colombianos, liquidados con la tasa de cambio representativa del mercado vigente en el momento de efectual el pago.



INGENIO PROVIDENCIA LTDA.

Santafé de Bogotá, Octubre 8 de 1993

Señor(es)

INGENIO PROVIDENCIA

Attn. Sr. Alberto Olaya

Tel. 6.500.7 Fax 6.5026

c.c. 224

Palmyra - Valle

CE-622/93

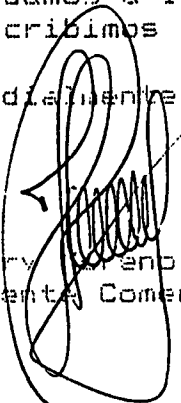
Estimados señores:

De acuerdo a nuestras conversaciones y a la visita realizada a sus instalaciones, presentamos a su consideración y estudio la siguiente propuesta de solución integral para el manejo de Inventarios y el despacho de producto terminado.

Los equipos seleccionados son de la marca COMPUTER IDENTICS y SATO los cuales distribuimos autorizadamente y para los cuales les ofrecemos el mejor soporte y garantía.

Quedamos a la espera de sus comentarios e inquietudes y nos suscribimos de ustedes.

Cordialmente.


Henry Osuna
Gerente Comercial

COTIZACION EQUIPOS

EQUIPOS PARA PRODUCCION Y RECEPCION PRODUCTO TERMINADO

ITEM DESCRIPCION

| QTY | PRECIO UNIT DOLARES | PRECIO TOTAL DOLARES |
|-----|------------------------|-------------------------|
|-----|------------------------|-------------------------|

| | | |
|---|-------------------------------|--|
| I | EQUIPO CENTRAL RED DE CAPTURA | |
|---|-------------------------------|--|

Carrera 7a. No. 32-85 - Of. 302 - Teléfonos: 285 4531 - 285 4850 - Fax: 287 9101 - A.A. 76586 - Santafé de Bogotá - Colombia.
NIT: 860.529.301-4



CIBERGENIUS LTDA.

| | | | | |
|----|---|---|----------|-----------|
| 1. | TARJETA DE COMUNICACIONES PARA INSTALAR EN MICRO. STARNODE BOARD FC DE 256K DE MEMORIA. CABLE CONECTOR Y T-TAP. | 1 | 2,715.00 | 2,715.00 |
| 2. | SOFTWARE PARA MANEJO DE TERMINALES Y RED DATAMANAGER + BAJO AMBIENTE WINDOWS. | 1 | 3,444.00 | 3,444.00 |
| 3. | CABLE DE CONEXION BLINDADO RJ-485 DE 1000 PIES. | 1 | 1,553.00 | 1,553.00 |
| 4. | MICRO COMPAQ 486SX A 25MHZ DISCO DURO DE 120MB. INTERCONECTADO A RED NOVELL. | 1 | 2,200.00 | 2,200.00 |
| II | EQUIPOS LECTORES DE UNIDADES DE EMPAQUE | | | |
| 1. | LECTOR LASER FIJO SCANSTAR 10 DE VELOCIDAD DE LECTURA 200SCANS/SEGUNDO, DISTANCIA FIJA FOCAL DEL LASER DE 350mm, DETECTOR DE PRESENCIA EXTERNO, AJUSTADO A LAS MUESTRAS DE LOS CODIGOS IMPRESOS EN LAS UNIDADES DE EMPAQUE. INCLUYE SOPORTE DE CONEXION | 8 | 2,012.00 | 16,096.00 |
| 2. | DECODIFICADOR SCANSTAR 240 PARA LECTOR SS/10 CON INTERFASE Y PROTOCOLO DE CONEXION A RED STARNODE. INCLUYE CABLE BLINDADO DE CONEXION Y T-TAP. | 8 | 1,259.00 | 10,072.00 |
| 3. | LECTOR LAPIZ PARA CONFIGURAR DECODIFICADOR SCANSTAR 240. | 2 | 190.00 | 380.00 |
| II | EQUIPOS PARA IMPRESION ETIQUETAS EN LINEA. | | | |
| 1. | IMPRESORA DE TRANSFERENCIA TERMICA O TERMICA SATO MODELO M-8400 CON CABLE DE CONEXION A GATEWAY. | 1 | 3,050.00 | 3,050.00 |
| 2. | GATEWAY SCANSTAR 120 DE 120V REGULADO INCLUYE CABLE BLINDADO Y T-TAP | 1 | 914.00 | 914.00 |
| 3. | LECTOR LAPIZ PARA CONFIGURAR EL SS/120 | 1 | 190.00 | 190.00 |
| V | DESPACHO PRODUCTO TERMINADO SE ASUME 1 PUNTO DE CONTROL | | | |
| 1. | LECTOR LASER PSC MODELO 5357 LARGO ALCANCE VERSION INDUSTRIAL PERFORMANCE CONEXION A TECLADO DE MICRO AT O COMPATIBLE. INCLUYE CABLE CONECTOR EN Y. | 1 | 1,750.00 | 1,750.00 |
| 2. | MICRO COMPAQ 486SX A 25MHZ DISCO DURO | | | |



CIBERGENIUS LTDA.

| | | | | |
|-----|---|---|----------|-----------|
| | DE 120MB. CONECTADO A RED NOVELL. | 1 | 2,200.00 | 2,200.00 |
| V | INVENTARIO DE PRODUCTO TERMINADO O PICKING | | | |
| 1. | TERMINAL PORTATIL SCANSTAR 590 MS-DOS INCLUYE TALL. 256K, SOFTWARE DE COMUNICACIONES, CABLE PARA BAJAR INFORMACION, PILAS RECARGABLES DURACION 8 HORAS, RECARGADOR DE 120V.. LECTOR LASER LARGO ALCANCE INCORPORADO Y SOPORTE PARA CARGARLA O PARA MONTACARGA | 2 | 4,000.00 | 8,000.00 |
| VI | CAPACITACION Y SOPORTE | | | |
| 1. | CAPACITACION MANEJO EQUIPOS, MONTAJE E INSTALACION. | 1 | 3,500.00 | 3,500.00 |
| VII | ASESORIA Y PROGRAMACION | | | |
| 1. | ASESORIA PROGRAMAS DE INVENTARIOS Y DESPACHOS Y OTROS ASPECTOS DE LOGISTICA | 1 | 4,000.00 | 4,000.00 |
| 2. | PROGRAMACION DE TERMINALES Y PROGRAMA FIN DE DIA. | 1 | 3,000.00 | 3,000.00 |
| | | | | ===== |
| | TOTAL: | | | 60,064.00 |
| | OPCION SISTEMA FAULT TOLERANT. | | | |
| 1. | TARJETA DE COMUNICACIONES PARA INSTALAR EN MICRO, STARNODE BOARD PC DE 256K DE MEMORIA. CABLE CONECTOR Y T-TAP. | 1 | 2,715.00 | 2,715.00 |
| 2. | STARNODE SWITCH DE 110V CON SUS CABLES | 1 | 1,317.00 | 1,317.00 |
| 3. | MICRO COMPAQ 486SX A 25MHZ DISCO DURO DE 120MB. INTERCONECTADO A RED NOVELL. | 1 | 2,200.00 | 2,200.00 |



CIBERGENIUS LTDA.

CONDICIONES DE VENTA

FORMA DE PAGO : ANTICIPO 50% VALOR DE LOS EQUIPOS
ENTREGA 50% VALOR DE LOS EQUIPOS Y ASESORIA
PUESTA EN VIVO 50% VALOR DE ASESORIA

GARANTIA : EXCEPTO IMPRESORAS 12 MESES
IMPRESORAS: 6 MESES

TIEMPO DE ENTREGA: EQUIPOS 90 DIAS
PROYECTO COMPLETO 6 MESES

IVA : NO INCLUIDO SE FACTURARA LEGAL VIGENTE

VALORES NACIONALIZADOS

Universidad Autónoma de Occidente
SECCION BIBLIOTECA



Santafé de Bogotá, enero 28 de 1994

Señor
Francisco López
Desarrollo de Proyectos de Sistemas
INGENIO PROVIDENCIA
Ciudad

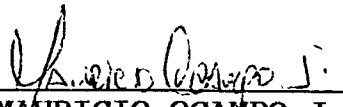
Apreciados Señores:

De acuerdo a nuestra conversación le estamos presentando nuestra propuesta para el Control de Inventarios y Recibo de Mercancía en la Bodega de la empresa, basada en Terminales Portátiles con Lector de Código de Barras Integrado. Adicionalmente presentamos la información correspondiente a los lectores de código de barras tipo pistola láser.

Adicionalmente presentamos la información correspondiente a la impresora, especialmente diseñada para la elaboración de Etiquetas y Carnés con Código de Barras.

Esperamos que esta información sea de su completa utilidad.

Atentamente,


MAURICIO OCAMPO J.
Asesor de Cuenta



COTIZACION

Lector de Código de Barras Marca PSC, Tipo Pistola Láser, Modelo 5310 HP, requiere decodificador.

US\$ 1.098.00

Decodificador de Código de Barras Marca COMPSEE, Modelo Quic Link 501.(permite la conexión de la pistola láser en cualquier terminal de computador existente en el mercado).

US\$ 416.00

**TERMINAL PORTATIL LASER-WAND
CON LECTOR LASER DE CODIGO DE BARRAS INTEGRADO
ESPECIAL PARA EL INVENTARIO EN BODEGAS**

LASER-WAND

Terminal Portátil Láser Wand, "display" de 8 líneas x 16 caracteres, teclado alfanumérico, Pistola Láser integrada y paquete de baterías recargables de 4 celdas.

Con 128 Kb de Memoria RAM

US\$2.410.00

Con 256 Kb de Memoria RAM

US\$2.672.00

Con 640 Kb de Memoria RAM

US\$3.145.00

LASER-WAND RF "radio frecuencia"

Terminal Portátil Láser Wand con "display" de 8 líneas x 16 caracteres, teclado alfanumérico, Pistola Láser integrada y paquete de baterías recargables de 6 celdas.(requiere estación base de radio frecuencia).

Con 128 Kb de Memoria RAM

US\$3.618.00

Con 256 Kb de Memoria RAM

US\$3.985.00

Con 640 Kb de Memoria RAM

US\$4.457.00

Estación Base de Radio Frecuencia.

US\$1.412.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A. (14%)

ANEXO 6. MENUS Y PANTALLAS DEL SISTEMA DE CONTROL DE
INVENTARIOS

FECHA: 02/21/94

INGENIO PROVIDENCIA S.A.

PCI000

HORA: 19:03:34

CONTROL DE INVENTARIOS

MENU PRINCIPAL

- [1] RECIBIR Y ALMACENAR PRODUCCION
- [2] ADMINISTRACION TRANSPORTE
- [3] DESPACHO DE PRODUCTOS
- [4] ELABORACION FACTURA/REMISION
- [5] ADMINISTRACION DE LA INFORMACION
- [0] TERMINAR

DIGITE OPCION DESEADA:

FECHA: 02/21/94

INGENIO PROVIDENCIA S.A.

PCI100

HORA: 19:03:34

CONTROL DE INVENTARIOS

RECIBIR Y ALMACENAR PRODUCCION

- [1] INGRESAR PRODUCCION
- [2] CONSULTAR SALDOS
- [0] REGRESAR AL MENU ANTERIOR

DIGITE OPCION DESEADA:

FECHA: 02/21/94

INGENIO PROVIDENCIA S.A.

PCI200

HORA: 19:03:34

CONTROL DE INVENTARIOS

ADMINISTRACION TRANSPORTE

[1] PROGRAMACION TRANSPORTE

[2] LIQUIDACION FLETES

[0] REGRESAR AL MENU ANTERIOR

DIGITE OPCION DESEADA:

FECHA: 02/21/94

INGENIO PROVIDENCIA S.A.

PCI210

HORA: 19:03:34

CONTROL DE INVENTARIOS

PROGRAMACION TRANSPORTE

[1] TRANSPORTADORES POR CIUDAD

[2] TRANSPORTADORES POR ORDEN ALFABETICO

[0] REGRESAR AL MENU ANTERIOR

DIGITE OPCION DESEADA:

FECHA: 02/21/94

INGENIO PROVIDENCIA S.A.

PCI211

HORA: 19:03:34

CONTROL DE INVENTARIOS

LISTADO DE TRANSPORTADORES POR CIUDAD

Está seguro? (s/n):

FECHA: 02/21/94

INGENIO PROVIDENCIA S.A.

PCI212

HORA: 19:03:34

CONTROL DE INVENTARIOS

LISTADO DE TRANSPORTADORES POR ORDEN ALFABETICO

Está seguro? (s/n):

FECHA: 02/21/94

INGENIO PROVIDENCIA S.A.

PCI

HORA: 19:03:34

CONTROL DE INVENTARIOS

PRENDA LA IMPRESORA
Si está listo, PRESIONE ENTER

FECHA: 02/21/94

INGENIO PROVIDENCIA S.A.

PCI220

HORA: 19:03:34

CONTROL DE INVENTARIOS

LIQUIDACION DE FLETES

CIUDAD ORIGEN:

CIUDAD DESTINO:

ORDEN DE CARGUE No:

PESO TOTAL ► kg: ton:

VALOR FLETE:

FECHA: 02/21/94

INGENIO PROVIDENCIA S.A.

PCI300

HORA: 19:03:34

CONTROL DE INVENTARIOS

DESPACHO DE PRODUCTOS

[1] CONSULTA ORDENES DE DESPACHO

[2] EFECTUA DESPACHO

[0] REGRESAR AL MENU ANTERIOR

DIGITE OPCION DESEADA:

FECHA: 02/21/94

INGENIO PROVIDENCIA S.A.

PCI310

HORA: 19:03:34

CONTROL DE INVENTARIOS

CONSULTA ORDENES DE DESPACHO Y CARGUE

ORDEN CARGUE No:

ORDEN DESPACHO No:

FECHA INGRESO: / /

FECHA CARGUE: / /

CANTIDAD INICIAL:

SALDO PENDIENTE:

CODIGO SOLICITANTE:

NOMBRE SOLICITANTE:

NIT TRANSPORTADOR:

TRANSPORTADOR:

| | | |
|-----------------|--------------------------|--------|
| FECHA: 02/21/94 | INGENIO PROVIDENCIA S.A. | PCI320 |
| HORA: 19:03:34 | CONTROL DE INVENTARIOS | |

EFFECTUA DESPACHO

ORDEN No:

CODIGO PRODUCTO:

UNIDADES:

| | | |
|-----------------|--------------------------|--------|
| FECHA: 02/21/94 | INGENIO PROVIDENCIA S.A. | PCI400 |
| HORA: 19:03:34 | CONTROL DE INVENTARIOS | |

FACTURACION PRODUCTOS DESPACHADOS

ORDEN CARGUE No:

FACTURA No:

FECHA DE FACTURACION: / /

TIPO DE TRANSACCION:

VALOR FLETE:

| CODIGO | DESCRIPCION | CANTIDAD | VR. UNIT | VR. ITEM |
|---|--|---|---|---|
| <input style="width: 30px;" type="text"/> | <input style="width: 300px;" type="text"/> | <input style="width: 50px;" type="text"/> | <input style="width: 50px;" type="text"/> | <input style="width: 50px;" type="text"/> |
| <input style="width: 30px;" type="text"/> | <input style="width: 300px;" type="text"/> | <input style="width: 50px;" type="text"/> | <input style="width: 50px;" type="text"/> | <input style="width: 50px;" type="text"/> |
| <input style="width: 30px;" type="text"/> | <input style="width: 300px;" type="text"/> | <input style="width: 50px;" type="text"/> | <input style="width: 50px;" type="text"/> | <input style="width: 50px;" type="text"/> |

NIT TRANSP. :

CANT. TOTAL:

VALOR TOTAL:

LIC. CONDUCTOR:

NOMBRE CONDUCTOR:

PLACA VEHIC:

FECHA: 02/21/94

INGENIO PROVIDENCIA S.A.

PCI500

HORA: 19:03:34

CONTROL DE INVENTARIOS

ADMINISTRACION DE LA INFORMACION

[1] LISTADOS E INFORMES

[2] MANTENIMIENTO DE TABLAS DEL SISTEMA

[0] REGRESAR AL MENU ANTERIOR

DIGITE OPCION DESEADA:

FECHA: 02/21/94

INGENIO PROVIDENCIA S.A.

PCI510

HORA: 19:03:34

CONTROL DE INVENTARIOS

ADMINISTRACION DE LA INFORMACION

[1] LISTADO DE INGRESOS

[2] LISTADO DE DESPACHOS

[3] LISTADO DE CLIENTES

[4] INFORME POR TIPO DE PRODUCTO

[0] REGRESAR AL MENU ANTERIOR

DIGITE OPCION DESEADA:

FECHA: 02/21/94

INGENIO PROVIDENCIA S.A.

PCI530

HORA: 19:03:34

CONTROL DE INVENTARIOS

MANTENIMIENTO TABLAS DEL SISTEMA

- [1] DESTINATARIO
- [2] PRECIO
- [3] SOLICITANTE
- [4] TIPO DE PRODUCTO
- [5] TRANSPORTADOR
- [6] ORDEN DE DESPACHO
- [7] ORDEN DE CARGUE .
- [8] FLETES
- [9] CIUDADES
- [0] REGRESAR AL MENU ANTERIOR

DIGITE OPCION DESEADA:

CIUDADES

CODIGO:

NOMBRE:

Record 1

Next | Prev | First | Last | Goto | Search | Edit | Append | Delete | Quit

SOLICITANTE

CODIGO:

TIPO:

NOMBRE:

NIT:

DIRECCION:

TELEFONO:

CIUDAD:

Record 1

Next | Prev | First | Last | Goto | Search | Edit | Append | Delete | Quit

TIPO DE PRODUCTO

CODIGO:

DESCRIPCION:

SALDO (EXISTENCIA):

PESO UNITARIO (kg):

Record 1

Next | Prev | First | Last | Goto | Search | Edit | Append | Delete | Quit

DESTINATARIO

NOMBRE:

NIT:

DIRECCION:

TELEFONO:

CIUDAD:

Record 1

| | | | | | | | | | |
|------|------|-------|------|------|--------|------|--------|--------|------|
| Next | Prev | First | Last | Goto | Search | Edit | Append | Delete | Quit |
|------|------|-------|------|------|--------|------|--------|--------|------|

PRECIO

CODIGO:

PRECIO:

FECHA:

Record 1

| | | | | | | | | | |
|------|------|-------|------|------|--------|------|--------|--------|------|
| Next | Prev | First | Last | Goto | Search | Edit | Append | Delete | Quit |
|------|------|-------|------|------|--------|------|--------|--------|------|

TRANSPORTADOR

NOMBRE:

NIT:

DIRECCION:

TELEFONO:

CIUDAD:

Record 1

| | | | | | | | | | |
|------|------|-------|------|------|--------|------|--------|--------|------|
| Next | Prev | First | Last | Goto | Search | Edit | Append | Delete | Quit |
|------|------|-------|------|------|--------|------|--------|--------|------|

FLETES

CIUDAD ORIGEN:

CIUDAD DESTINO:

VALOR/kg:

VALOR/ton:

Record 1

| | | | | | | | | | |
|------|------|-------|------|------|--------|------|--------|--------|------|
| Next | Prev | First | Last | Goto | Search | Edit | Append | Delete | Quit |
|------|------|-------|------|------|--------|------|--------|--------|------|

ORDEN DE CARGUE

NUMERO:

FECHA ORDEN:

FECHA CARGUE:

CANTIDAD INICIAL:

SALDO PENDIENTE:

CODIGO SOLICITANTE:

Record 1

| | | | | | | | | | |
|------|------|-------|------|------|--------|------|--------|--------|------|
| Next | Prev | First | Last | Goto | Search | Edit | Append | Delete | Quit |
|------|------|-------|------|------|--------|------|--------|--------|------|

ORDEN DE DESPACHO

NUMERO:

FECHA ORDEN:

CANTIDAD INICIAL:

SALDO PENDIENTE:

CODIGO SOLICITANTE:

Record 1

| | | | | | | | | | |
|------|------|-------|------|------|--------|------|--------|--------|------|
| Next | Prev | First | Last | Goto | Search | Edit | Append | Delete | Quit |
|------|------|-------|------|------|--------|------|--------|--------|------|

ANEXO 7. DOCUMENTOS UTILIZADOS EN EL DESPACHO Y
FACTURACION DE PRODUCTOS

R. F. R. S.

Luis Francisco Riveros Soto
DIVISION TRANSPORTES
C.C. 19 347.842 de Bogotá

Lugar y fecha ORTIGAL, MARZO 94

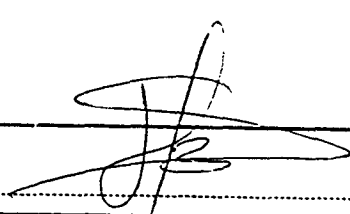
Señores INGENIO DEL CAUCA S.A.

Dirección ORTIGAL MIRANDA C. Ciudad MIRANDA

21107

Orden de Cargue

Nº 0057

| Conductor <u>SIGILFREDO HERNANDEZ</u> | | Placa <u>SVA386</u> Marca <u>FORD</u> Mod. <u>94</u> |
|---|--|--|
| Cédula No <u>79.314.492</u> de <u>BOGOTA</u> | | Color <u>AZUL</u> Tipo <u>MULA</u> |
| Pose No. <u>-----</u> de <u>-----</u> | | Afiliado a <u>RAPIDO HUMADEA</u> |
| Propietario <u>LUIS FCO. RIVEROS SOTO</u> | | |
| Bultos | C O N T E N I D O | TOTAL KILOS |
| 900 | AZUCAR BLANCO ESPECIAL NOTA: SE MANILLO CON AZUCAR CRUDO A GRANEL | 45.000 |
| Firma Conductor  | | |

A. A. 101971 de Blá.

Tels. 2748469 6264563 Bogotá



INGENIO PROVIDENCIA S.A.

OFICINA DE INFORMACION
TELEFONOS 431373 - 481076
TELEFAX 433071
A.A. 6705 - CABLES INCAUCA
BODEGA DE COMPRAS, TEL. 422129
CALLE 30 No. 8A-58

FABRICA Y OFICINAS
ORTIGAL - MIRANDA CAUCA
CONSULTADORES 804111 - 823229
TELEFAX 830360
TELEX 51195 CAUCA-CO
CALI, COLOMBIA

CIUDAD
ORTIGAL CAUCA
MES DIA AÑO
06 24 91

CONSECUTIVO
019250

FACTURA CAMBIARIA
DE COMRAVENTA

No. 0079201

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|--|---------------------------|--|---|--|--------|--|-------------------------------|--|---|--|---|--|-------------------------|--|------|--|
| ORDEN DE DESPACHO NUMERO 19250 | | DISTRIBUIDOR TIPO 1 | | SUMINISTRADO A CIUDAD JORGE WILLIAM SERNA | | A 4 | | B 3 | | CIUDAD FLORENCIA | | CUENTA 2104961 | | ANALISIS 00016658218 | | NIT. | |
| COND. PAGO 2 | | FLETES | | PAGADERO POR INCAUCA | | CODIGO | | NOMBRE JORGE WILLIAM SERNA | | DEPOSITO AUTO-RETENCION EN LA FUENTE RESOLUCION No. 189 DE FEBRERO 14-88 - REGIMEN COMUN. RADICACION No. 15-034-12 | | LA PRESENTE FACTURA CAMBIARIA DE COMRAVENTA SE ASIMILA EN TODOS SUS EFECTOS LEGALES A LA LETRA DE CAMBIO, (ART. 774 COD. COMERCIO). | | | | | |

| C | DIAS | FOB | C&F | CIF | VALOR TONELADA | PAGADERO POR | CODIGO | NOMBRE | DEPOSITO | CANTIDAD | VALOR UNITARIO | % IVA | VALOR TOTAL |
|---|------|-----|-----|-----|----------------|--------------|--------|--------|----------|----------|----------------|-------|-------------|
| 1 | | | | | | | | | | 350 | 1583.00 | | 554,050.00 |
| PRODUCTO DESCRIPCION (526) MIEL PURGA 30 KILOS POLIPROPILENO TUBULAR O LAMINADO | | | | | | | | | | | | | |

SON: QUINIENTOS CINCUENTA Y CUATRO MIL CINCUENTA PESOS CON 00/100 MTE. *****

TOTAL 554,050.00

| | | | | | | | | | |
|----------------|------|----------|--------|-----|----|----------------|--------------|---------|---|
| LITROS DE MIEL | BRIX | DENSIDAD | SELLOS | DEL | AL | SACOS DE CRUDO | POLARIZACION | HUMEDAD | OBSERVACIONES |
| | | | | | | | | | RECLAMAR ORIGINAL DE LA FACTURA AL TRANSPORTADOR CONSIGNACION BANCO DE BOGOTA CALI COLOR DEL VEHICULO: ORO TOLEDANO |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|----------------------|--|--|--|------------------------------|--|--------------------------------|--|--------------|--|-----------------------|--|
| ENTREGAMOS A: FRANCISCO FAJARDO | | CEDULA MOCOA | | GUIA DE DESPACHO LICENCIA DE CONDUCCION | | CLASE DE VEHICULO CAMION | | MARCA DODGE | | MODELO 80 | | PLACA(S) No WN1580 | |
| TRANSPORTADOR TITIS ALFONSO PEJENDINO | | NIT | | DESTINATARIO 1 JORGE WILLIAM SERNA | | CIUDAD DESTINO FLORENCIA | | DIRECCION CALLE 7 No. 25-44 | | | | | |
| UNA DE VENTAS | | OFICINA DE TESORERIA | | BODEGA DE PRODUCTOS TERMINADOS | | RECIBI CONFORME EL CONDUCTOR | | CLIENTE O DESTINATARIO | | | | | |

- CLIENTE -

Universidad Autónoma de Occidente
SECCION BIBLIOTECA

ANEXO 8

NORMA DE PROCESOS - BODEGA DE PRODUCTOS TERMINADOS

TITULO: RECIBO DE AZUCAR

1. OBJETIVO

Esta norma tiene por objeto determinar los pasos a seguir para recibir en la Bodega, el azúcar fabricado por el departamento de Elaboración.

2. FINALIDAD DEL PROCESO

No se requiere.

3. DESCRIPCION DEL PROCESO

No se requiere

4. CONSIDERACIONES GENERALES

4.1. Azúcar Blanco Directo Especial (Blanco Especial) : Producto sólido cristalizado constituido esencialmente por sacarosa obtenido mediante el procedimiento industrial apropiado, el cual no ha sido sometido al proceso de refinación.

4.2. Azúcar Blanco Sulfitado: Producto sólido cristalizado constituido esencialmente por sacarosa obtenido mediante procesos industriales apropiados y que no ha sido sometido a proceso de refinación.

Estas dos clases de Azúcar blanco se diferencian en sus características de calidad y se empacan en sacos distintos de acuerdo con los tipos de presentación.

CLASE DE AZUCAR/ TIPO DE PRESENTACION

Blanco Especial 50 Kg (papel)

Blanco Especial 50 kg (polipropileno)

Blanco Especial 25 kg (bolsa 2,5 kg)

Blanco Especial 25 kg (bolsa 1 lb)

Blanco Sulfitado 50 kg (papel)

4.3 Azúcar Crudo: Producto sólido cristalizado obtenido de la caña de azúcar o de la remolacha azucarera, constituido esencialmente por cristales sueltos de sacarosa cubiertos por una película de su miel madre.

Existen dos tipos de azúcar crudo: El Crudo Natural que se empaqueta en sacos de 50 kg (polipropileno) y de uso directo para el consumo humano y el Crudo para Exportación que se maneja a granel y se utiliza como materia prima en procesos industriales posteriores.

4.4. Azúcar para reproceso: Se le denomina así, el azúcar que por algún motivo cae en el piso o ha sido devuelta por el cliente, luego se recoge en sacos y se entrega al departamento de Elaboración para su proceso.

4.6. Azúcar familiar: Se conoce con este nombre el azúcar que es vendida a los diferentes clientes del Ingenio, en unidades de empaque de 25 kg y que contiene unidades de consumo de 1 lb o 2,5 kg.

4.7. Estiba: Es una estructura rectangular, hecha en madera de tamaño 1,52 m x 1,24 m que soporta la carga y permite la entrada de la horquilla del montacargas por dos costados. Ver Figura 1.

4.8. Personal del Contratista: Personal externo a la empresa que trabaja en el recibo de los sacos de azúcar de 25 kg y 50 kg, en ocasiones carga el vehículo de directamente de la banda transportadora.

4.9. Braceros: Personal externo a la Empresa que trabaja en el cargue del vehículo. Este personal trabaja para el conductor del mismo.

4.10. Ultimo número: Con este nombre se denomina el último bulto producido o recibido en el turno anterior.

5. MAQUINAS Y EQUIPOS

Bandas transportadoras.

Estiba.

6. MATERIALES UTILIZADOS

No se requiere.

7. PROCEDIMIENTO

Personal del Contratista

- 7.1. Mantenga el área de recibo de azúcar limpia y despejada de elemento que la obstaculicen.
- 7.2. Utilice siempre zapatos con suela de caucho.
- 7.3. Reciba los productos única y exclusivamente en las zonas demarcadas para tal fin.

Los productos y los tipos de presentación que se reciben en la bodega son:

- Azúcar Blanco Especial 50 kg (papel)
 - Azúcar Blanco Especial 50 kg (polipropileno)
 - Azúcar Blanco Sulfitado 50 kg (papel)
 - Azúcar Blanco Especial 25 kg (bolsa de 2,5 kg)
 - Azúcar Blanco Especial 25 kg (bolsa de 1 lb)
 - Azúcar Crudo Natural 50 kg (polipropileno)
 - Azúcar Crudo (a granel)
- 7.4. En la zona de recibo, verifique que la estiba se encuentre en buen estado (no presente curvaturas, clavos ni astillas sobresalientes).
 - 7.5. Arranque o pare la banda transportadora de acuerdo con el aviso de Elaboración o en caso de presentarse alguna anomalía.
 - 7.6. Cuando se trate de sacos de 50 kg, reciba cada uno de la banda transportadora de azúcar y colóquelo en la estiba o llévelo al vehículo.
 - 7.7. Al levantar el saco, cójalo con las manos soportando ambos, cuidando mantener siempre la espalda recta. Ver Figura 2.
 - 7.8. Mueva los sacos a la altura de la cintura o sobre la espalda. Ver Figura 3.

- 7.9. Coloque el saco sobre la estiba con la costura superior hacia adentro, nunca lo deje caer en canto, ni lo tire de la altura mayor a la de su hombro. No lo azote.
- 7.10. Tenga en cuenta que los sacos no deben sobresalir de las estibas de madera.
- 7.11. Descargue los sacos sobre la estiba de adentro hacia afuera y organícelos conformando un entramado de cinco sacos por capa y un apilamiento con altura de nueve sacos. Ver Figura 4. Si se trata de sacos de 50 kg (polipropileno) organícelos con un entramado de cinco sacos por capa y un apilamiento con altura de ocho sacos.
- 7.12. Si se trata de sacos de 25 kg, reciba cada uno de la banda transportadora de azúcar familiar y colóquelo en la estiba.
- 7.13. Tenga presente los pasos del 7.7. al 7.10. aquí descritos.
- 7.14. Descargue los sacos sobre la estiba de adentro hacia afuera y organícelos conformando un entramado de ocho sacos por capa y un apilamiento con altura de diez sacos. Ver Figura 5.
- 7.15. Una vez conformada la paleta produzca la etiqueta con el código y características, según el tipo de producto.
- 7.16. Cuando reciba sacos que presenten daños, sepárelos a un lado de la banda transportadora.
- 7.17. Recoja el azúcar para reproceso y junto con los sacos dañado lleve el producto a Elaboración.

Estibador

- 7.18. Cuando sea azúcar crudo a granel, cerciórese que la zona de recibo esté completamente limpia y demárquela con los elementos respectivos.
- 7.19. Cuando informen de Elaboración que el azúcar crudo a granel se va a enviar a la Bodega, disponga el sitio donde debe caer el producto al piso y procure que se esparza de manera uniforme conformando una montaña.
- 7.20. Por ningún motivo invada la zona demarcada para el recibo de azúcar crudo a granel.

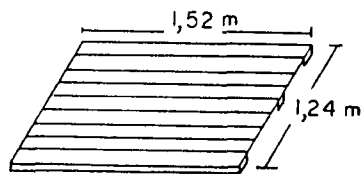


FIGURA 1. Estiba para Azúcar.



FIGURA 2. Levante el saco con las manos. soportando ambos extremos.



FIGURA 3. Mueva los sacos a la altura de la cintura o sobre la espalda.

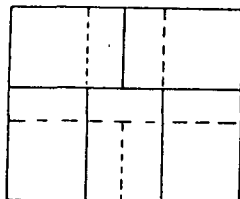


FIGURA 4. Estibado con cinco sacos de 50 kg.

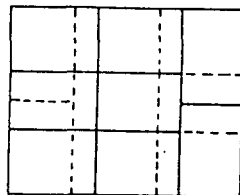


FIGURA 5. Estibado con ocho sacos de 25 kg.

ANEXO 9

NORMA DE PROCESOS - BODEGA DE PRODUCTOS TERMINADOS

TITULO: MANEJO Y CARGUE DE AZUCAR

1. OBJETIVO

Esta norma tiene por objeto determinar los pasos a seguir para cargar y transportar el azúcar de la Bodega de Productos Terminados.

2. FINALIDAD DEL PROCESO

No se requiere.

3. DESCRIPCION DEL PROCESO

No se requiere.

4. CONSIDERACIONES GENERALES

4.1. Tipo de Cargue: Se refiere a la manera como se lleva el azúcar de la Bodega al vehículo. El tipo de cargue puede ser:

Cargue directo: Se utiliza la banda transportadora que trae los sacos desde Elaboración hasta la zona de cargue y el personal del contratista los coloca en el vehículo, de acuerdo con lo determinado por el auxiliar de Bodega y el Conductor.

Cargue de arrume: El montacargas transporta los sacos desde las áreas de almacenamiento hasta la zona de cargue y el Bracero los coloca en el vehículo, de acuerdo con lo determinado por el Auxiliar de la Bodega y el Conductor.

Cargue de azúcar crudo directo: Se utiliza la banda transportadora que trae el azúcar a granel desde Elaboración hasta el volco del vehículo, distribuyéndolo en los compartimientos del volco de acuerdo con lo determinado por el Auxiliar de la Bodega y el Conductor.

Cargue de azúcar crudo de la bodega: El azúcar crudo a granel almacenado en la bodega se empuja con un tractor pequeño de pala o un cargador hacia el transportador tipo "gusano" que la lleva hasta otro transportador de cangilones, que la descarga en los compartimientos del volco del vehículo.

4.2. Forma del cargue: Es la forma como se aruman los sacos de azúcar en el camión o tractomula. Esta forma de cargue puede ser:

Cargado adelante: Con arrumes más altos en la parte delantera del remolque.

Cargado parejo: Con arrumes del mismo tamaño.

Cargado atrás: Con arrumes más altos en la parte final del remolque.

4.3. Tipo de lectura: Se refiere a la manera como es leído el código de barras impreso en los empaques, según el tipo de lector utilizado en la operación.

Lectores fijos: Son aquellos utilizados en la lectura automática de códigos en una banda transportadora. Este tipo de lector es recomendado para el conteo en el cargue directo.

Lectores portátiles: Son aquellos diseñados para leer códigos y suministrar datos sin necesidad de movilizar los productos. Son ideales para el registro de transacciones en el manejo de estibas o paletas.

4.4. Sellos: El Auxiliar de Bodega de Productos Terminados coloca los sellos a cada nudo de amarre de la carpa del vehículo, después del cargue con azúcar crudo a granel. Esto con el fin de garantizarle al cliente que la carga no sea abierta durante el viaje. Los números de los sellos se relacionan en la forma Pesaje de Productos Varios.

4.5. Personal del Contratista: Personal externo a la empresa que trabaja en el recibo de los sacos de azúcar de 25 kg y 50 kg, en ocasiones carga el vehículo directamente de la banda transportadora.

4.6. Braceros: Personal externo a la Empresa que trabaja en el cargue del vehículo.

4.7. Pago de Braceros: El personal de braceros utilizado para el cargue de los vehículos debe ser contratado directamente por los respectivos conductores, siendo éstos

mismos los encargados de cancelar el costo de dicha actividad.

4.8. Estiba o paleta: Es una estructura rectangular, hecha en madera de tamaño 1.52 m x 1.24 m que soporta la carga y permite la entrada de la horquilla del montacargas por dos costados.

5. MAQUINAS Y EQUIPOS

Montacargas

Cargador

Tractor con pala

Transportadores de bandas, cangilones y "gusano".

6. MATERIALES UTILIZADOS

No se requiere.

7. PROCEDIMIENTO

De acuerdo con el tipo de cargue, siga uno de los procedimientos descritos a continuación:

Procedimiento para cargue directo.

Auxiliar Bodega de Productos Terminados.

7.1. Antes de cargar el vehículo verifique que la carrocería esté limpia, seca y libre de huecos, clavos tornillos y astillas sobresalientes u otros elementos cortantes.

7.2. Revise que la carpa se encuentre en buen estado.

7.3. No permita el cargue del vehículo si lleva otra carga que represente peligro de contaminación para el producto o si las condiciones del vehículo presentan riesgos que puedan afectar la calidad del producto.

7.4. Solicite un Bracero o al personal del Contratista que mida el área del vehículo a cargar.

7.5. Determine la forma de cargue del vehículo (tractomula o camión) de acuerdo con el conductor.

7.6. Revise el correcto funcionamiento del lector fijo y supervise el cargue del vehículo, verificando la cantidad de sacos en cada arrume.

7.7. Exíjale al conductor que presencie el cargue de su vehículo.

- 7.7. Exíjale al conductor que presencie el cargue de su vehículo.

Personal del Contratista

- 7.8. Mantenga el área de cargue de azúcar limpia y despejada de elementos que la obstaculicen.
- 7.9. Utilice siempre zapatos con suela de caucho.
- 7.10. Mida el área del vehículo a cargar y suminístrele el dato al Auxiliar Bodega de Productos Terminados.
- 7.11. Reciba en el hombro cada saco de la banda transportadora y llévelo al vehículo.
- 7.12. Acomode los sacos de acuerdo con la forma de cargue que le indique el Auxiliar de la Bodega, pero siempre de adentro hacia afuera.
- 7.13. Coloque el saco sobre el volco del vehículo, nunca lo deje caer de canto, ni lo tire de una altura mayor a la de su hombro. No lo azote.
- 7.14. Arranque o pare su banda transportadora de acuerdo con el aviso de Elaboración o en caso de presentarse alguna anomalía.

Auxiliar Bodega de Productos Terminados

- 7.15. Recuérdele al conductor que debe hacer pesar el vehículo cargado, antes de retirarse de la planta.

Procedimiento para el cargue del arrume.

Operador Montacargas

- 7.16. Transite en el montacargas únicamente por las zonas demarcadas para tal fin.
- 7.17. No mueva la carga si los sacos están mal arrumados.
- 7.18. Levante la estiba cargada con sacos de 50 kg o 25 kg y transpórtela desde la zona de almacenamiento hasta el área de cargue.
- 7.19. Transporte las estibas tan bajo como sea posible hasta el área de cargue de azúcar.
- 7.20. No transporte personas en el montacargas.

Auxiliar Bodega de Productos Terminados

7.21. Siga los pasos numerados del 7.1 al 7.7 y el 7.15 aquí descritos.

Nota: El paso 7.7 en este caso presenta una modificación:

Tome el lector portátil, revise su correcto funcionamiento y efectúe la lectura de cada estiba transportada hasta el sitio de cargue. Finalmente, supervise el cargue del vehículo, revisando la cantidad de sacos en cada arrume.

Personal del Contratista

7.22. Tome el saco de la estiba y llévelo al vehículo.

7.23. Al levantar el saco, cójalo con las manos soportando ambos extremos. Ver Figura 1.

7.24. Mueva los sacos a la altura de la cintura o sobre la espalda. Ver Figura 2.

7.25. Siga los pasos numerados del 7.8 al 7.14 aquí descritos.

Los procedimientos para cargue de azúcar crudo directo y de la bodega se describen en las consideraciones generales.



FIGURA 1 Levante el saco con las manos, soportando ambos extremos.



FIGURA 2 Mueva los sacos a la altura de la cintura o sobre la espalda.

ANEXO 10

NORMA DE PROCESOS - BODEGA DE PRODUCTOS TERMINADOS

TITULO: ALMACENAMIENTO Y ROTACION DE AZUCAR

1. OBJETIVO

Esta norma tiene por objeto determinar los pasos a seguir para almacenar el azúcar y definir el método de rotación utilizado por la Bodega de Productos Terminados.

2. FINALIDAD DEL PROCESO

No se requiere.

3. DESCRIPCION DEL PROCESO

No se requiere.

4. CONSIDERACIONES GENERALES

4.1. Azúcar Blanco Directo Especial (Blanco Especial), Azúcar Blanco Sulfitado, Azúcar Crudo o Crudo Natural: Ver Norma Recibo de Azúcar (Anexo 8)

4.2. Quintal: Medida de peso equivalente a 50 kg, ejemplo: 150 kg equivalen a tres quintales.

4.3. Capacidad de Almacenamiento: 165.000 quintales de azúcar en sacos y 30.000 quintales de azúcar a granel.

4.4. Personal de Contratista: Ver norma Recibo de Azúcar (Anexo 8).

4.5. Braceros: Ver norma Recibo de Azúcar (Anexo 8).

4.6. Estiba: Ver norma Recibo de Azúcar (Anexo 8).

El azúcar es un producto relativamente estable, siempre y cuando se mantenga en condiciones adecuadas de almacenamiento (buen manejo en la Bodega para evitar roturas en los empaques y humedad relativa no mayor de

80%).

5. MAQUINAS Y EQUIPOS

Montacargas

Estiba

6. MATERIALES UTILIZADOS

No se requiere.

7. PROCEDIMIENTO

Almacenamiento

Cuando se trate de almacenamiento de azúcar empacada en sacos, siga el procedimiento que se describe a continuación:

Auxiliar de Bodega de Productos Terminados

- 7.1. Verifique el correcto funcionamiento del lector fijo ubicado en la entrada de productos a la bodega.

Personal de Contratista

- 7.2. Almacene los sacos de azúcar en las estibas y el azúcar a granel, según la norma Recibo de Azúcar (Anexo 8) en la Bodega de Productos Terminados.

Operador de Montacargas

- 7.3. Transite en el montacargas únicamente por las zonas demarcadas para tal fin.
- 7.4. Mantenga arrumadas las estibas que no estén cargadas en la zona demarcada para tal fin.
- 7.5. Recoja la estiba vacía del sitio demarcado para su almacenamiento y llévela a la zona de recibo.
- 7.6. Observe que los sacos estén acostados sobre la estiba. Si se encuentran parados, de lado o mal arrumados, no mueva la carga .
- 7.7. Levante la estiba cargada con sacos de 50 kg o 25 kg y téngala a la zona de almacenamiento correspondiente.
- 7.8. Transporte las estibas tan bajo como sea posible.
- 7.9. No transporte personas en el montacargas.

- 7.10. Ubique las estibas cargadas unicamente en las áreas demarcadas para almacenamiento.
- 7.11. No obstruya el acceso al área demarcada para los equipos de extinción de incendios.
- 7.12. Conforme bloques de almacenamiento con un ancho no mayor de tres estibas y con una altura de acuerdo con el tipo de presentación del azúcar, así:
- Cuatro capas de estibas para el Azúcar Blanco Directo Especial 50 kg (papel).
 - Tres capas de estibas para el Azúcar Blanco Directo Especial 50 kg (polipropileno) y para el azúcar empacado en sacos de 25 kg.
- 7.13. Al iniciar el bloque de almacenamiento arrume las estibas de adentro hacia afuera.
- 7.14. Separe siempre los bloques de almacenamiento 70 centímetros de la pared.
- 7.15. Deje al menos 1 metro de distancia entre bloques de almacenamiento.

Jefe de Bodega de Productos Terminados

- 7.16. Identifique los lotes de producción mediante avisos móviles indicando la fecha de producción y el tipo de presentación del azúcar, utilizando las abreviaturas siguientes:

BE 50 KG: Blanco Especial 50 kg (papel)

BE P 50 KG: Blanco Especial 50 kg (polipropileno)

BE 2,5 KG: Blanco Especial 25 kg (Bolsa de 2,5 kg)

BG 1 Lb: Blanco Especial 25 kg (Bolsa de 1 Lb)

BS 50 KG: Blanco Especial Sulfitado 50 kg (papel)

- 7.17. Procure que todo el personal de la Bodega transite unicamente por el área demarcada para peatones.
- 7.18. No permita el acceso de personal ajeno a la Bodega de Productos Terminados.

Para almacenar el Azúcar Crudo a granel tenga en cuenta los pasos siguientes: